



OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW

STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE – Quadro di riferimento ambientale

Comuni di Bolotana, Nuoro, Oniferi, Orani e Ottana in Provincia di Nuoro – Regione Sardegna

Marzo 2022

REF.:G807_SIA_R_001_Studio di Impatto Ambientale_3-4_REV00



GEOTECH S.r.l.

Via T. Nani, 7
Morbegno (SO)

+39 0342 610774
info@geotech-srl.it

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	4
4.1.	Descrizione generale dell’area	4
	4.1.1. Generalità	4
	4.1.2. Localizzazione degli interventi	4
	4.1.3. Inquadramento fisico - geografico.....	5
	4.1.4. Inquadramento bioclimatico	6
	4.1.5. Inquadramento geologico e geomorfologico	9
	4.1.6. Dissesto idrogeologico	13
	4.1.7. Inquadramento antropico	19
	4.1.8. Elementi di interesse storico, naturalistico e paesaggistico	36
	4.1.9. Patrimonio agroalimentare.....	44
	4.1.10. Area di influenza potenziale	46
4.2.	Atmosfera	49
	4.2.1. Premessa.....	49
	4.2.2. Valori limite, livelli critici e valori obiettivo	49
	4.2.3. Soglie d’informazione e di allarme	52
	4.2.4. Quadro normativo Regione Sardegna	53
	4.2.5. Inquadramento meteorologico	59
	4.2.6. Rete di monitoraggio della qualità dell’aria.....	74
	4.2.7. Qualità dell’aria.....	78
	4.2.8. Stima degli impatti di cantiere.....	80
	4.2.9. Interventi di mitigazione.....	89
	4.2.10. Quadro sintetico degli impatti	92
4.3.	Ambiente idrico	93
	4.3.1. Assetto idrogeologico	93
	4.3.2. Assetto idrografico superficiale	103
	4.3.3. Qualità delle acque superficiali.....	121
	4.3.4. Sorgenti / Risorgive / Pozzi	123
	4.3.5. Stima degli impatti.....	126
4.4.	Suolo e sottosuolo.....	128
	4.4.1. Generalità	128
	4.4.2. Fenomeni di Sinkholes	153
	4.4.3. Interferenza con aree di dissesto individuate nel P.A.I.	153

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

4.4.4. Pericolosità idraulica e pericolosità da frana individuate nel PGRA	161
4.4.5. Caratteristiche sismiche e sismo tettoniche	168
4.4.6. Unità litotecniche	173
4.5. Uso del suolo.....	175
4.5.1. Occupazione del suolo	176
4.5.2. Trasformazione d’uso del suolo	188
4.6. Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	193
4.7. Rumore e vibrazioni	194
4.7.1. Rumore	194
4.7.2. Vibrazioni	236
4.8. Paesaggio	241
4.8.1. Definizione dell’area di influenza potenziale	241
4.8.2. Analisi sovralocale	241
4.8.3. Le peculiarità paesaggistiche locali.....	262
4.8.4. Contesto paesaggistico ed indirizzi di tutela.....	286
4.8.5. Vincoli di legge – ambito paesaggistico	287
4.8.6. Valutazione dell’inserimento paesaggistico degli interventi - metodologia.....	310
4.8.7. Strumenti cartografici a supporto della relazione paesaggistica	320
4.8.8. Valutazione dell’inserimento paesaggistico dell'intervento.....	325
4.8.9. Opere di mitigazione – paesaggio.....	337
4.9. Flora fauna e ecosistemi.....	341
4.9.1. Vegetazione e flora	341
4.9.2. Fauna	372
4.9.3. Ecosistemi	417
4.10. Modificazione delle condizioni d’uso e della fruizione potenziale del territorio	431
4.10.1. Impatto sul sistema ambientale complessivo e sua prevedibile evoluzione	431
4.11. Interventi di ottimizzazione, riequilibrio e mitigazione	438
5. BIBLIOGRAFIA	443
5.1. Principali Piani e Programmi di riferimento.....	443
5.1.1. Politiche comunitarie	443
5.1.2. Pianificazione e Programmazione Nazionale	443
5.1.3. Pianificazione e Programmazione Regionale	443
5.1.4. Pianificazione Provinciale	443
5.1.5. Pianificazione di livello comunale.....	443
5.2. Principale sitografia	444
5.3. Principale bibliografia	446

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'AREA

4.1.1. Generalità

Nel presente capitolo viene elaborato un “quadro” ambientale, inteso come fotografia dello stato di fatto dell'ambiente nel quale si calerà l'opera in progetto, o meglio la descrizione delle singole componenti ambientali e dei sistemi ambientali che esse vanno ad identificare.

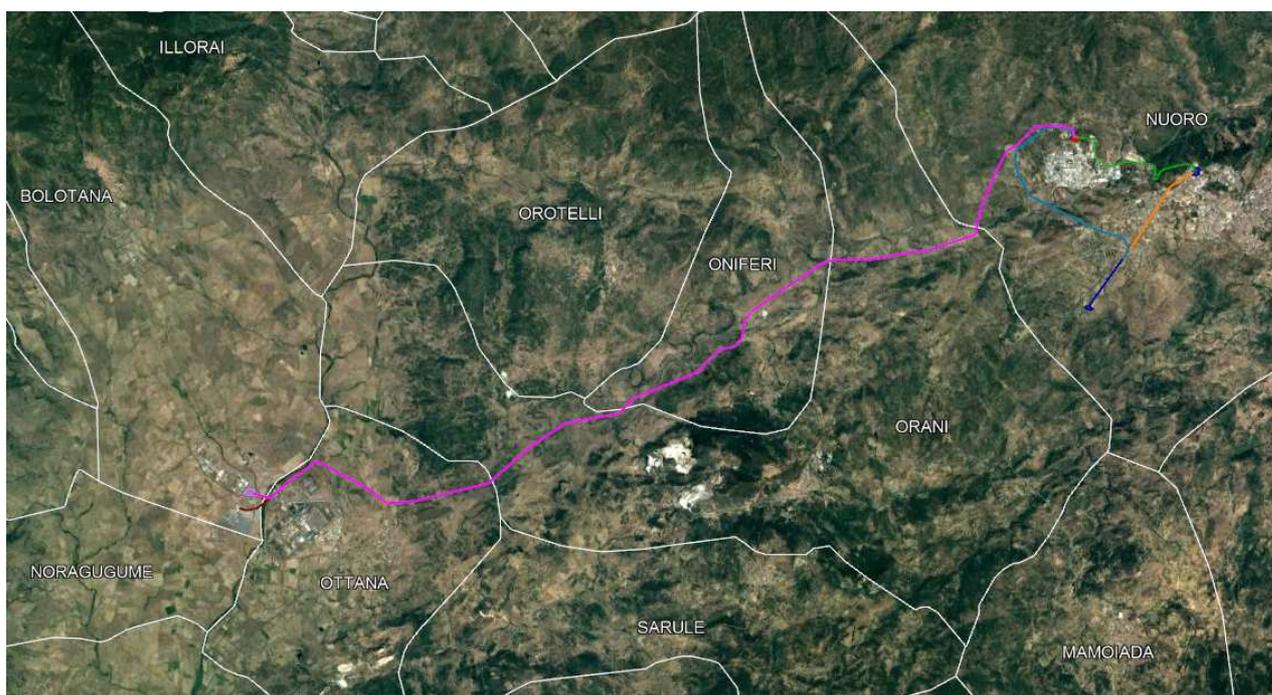
La definizione di un quadro preciso ed esaustivo dell'ambiente in cui l'opera andrà a gravare, risulterà successivamente fondamentale per poter prevedere i potenziali impatti, da una parte, e per valutare lo “stato di salute” dell'ambiente dall'altro, evitando in tal modo l'aggravio ed il peggioramento di situazioni in atto già di per sé critiche.

Risulta altresì importante, in questa fase, descrivere le componenti ambientali alla piccola scala, al fine di avere un quadro più esaustivo dei diversi comparti ambientali, approfondendo nella fase successiva di stima degli impatti gli aspetti di interferenza con l'opera in progetto.

4.1.2. Localizzazione degli interventi

Il progetto in esame è ubicato nella zona centro-orientale della Regione Sardegna, in Provincia di Nuoro, più precisamente nella zona storica della Barbagia di Nuoro.

I territori comunali interessati sono Bolotana, Nuoro, Oniferi, Orani e Ottana.



Inquadramento dell'area di progetto su base ortofoto

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- Linea aerea AT 150 kV esistente "CP Nuoro 2 - CP Nuoro" (sull'asse "Siniscola-Taloro")
- Sostegni esistenti "CP Nuoro 2 - CP Nuoro" (sull'asse "Siniscola-Taloro")
- Opere RTN esistenti**
- CP Nuoro 2 - 150 kV ■ SE Ottana - 220 kV
- CP Nuoro - 150 kV
- Stazioni in progetto (opere escluse dal presente progetto)**
- Area nuova SE 220/150 kV "Ottana 2" - in carico ad altro produttore
- Viabilità esistente non cartografata
- OPERE IN PROGETTO**
- Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro"
- Sostegni in progetto - "SE Ottana 2- SSE Nuoro"
- Raccordo aereo a 150 kV "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro"
- Sostegni in progetto - "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro"
- x-x-x-x Demolizione tratto di collegamento aereo AT 150 kV "CP Nuoro 2 - CP Nuoro" (sull'asse "Siniscola-Taloro")
- Sostegni da demolire - "CP Nuoro 2 - CP Nuoro"
- x-x-x-x Demolizione tratto di collegamento aereo AT 220 kV "Ottana - Siron sx" codice linea T.114
- Sostegni da demolire - "Ottana - Siron sx"
- Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"
- Stazione smistamento elettrica 150 kV "SSE Nuoro"

4.1.3. Inquadramento fisico - geografico

La Sardegna si estende al centro della porzione occidentale del bacino del Mediterraneo. Con una superficie di 24.098 Km² è per estensione la seconda isola del Mediterraneo, poco inferiore alla Sicilia. È circondata da isole ed arcipelaghi e presenta coste a morfologia molto variabile: coste basse con importanti sistemi lagunari, coste sabbiose con ampi sistemi dunali e coste alte con falesie a picco sul mare.

Dal punto di vista orografico, le pianure occupano circa il 18% del Territorio: la più grande, il Campidano, si estende da Nord-Ovest verso Sud-Est da Oristano al Golfo di Cagliari, la Nurra nel Nord-Ovest, la piana del Coghinas a Nord, la piana della media valle del Fiume Tirso al centro, e le piane di Olbia, di Siniscola e di Muravera lungo le coste orientali; circa il 68% del territorio è collinare con morfologie variabili a seconda dell'assetto strutturale e dei tipi litologici; il restante 14% di territorio è montuoso, articolato in dorsali, massicci e cime isolate. La cima più alta è Punta Lamarmora a 1.834 m s.l.m. nel Gennargentu.



Lineamenti fisici della Sardegna

4.1.4. Inquadramento bioclimatico

(fonte dati: Sardegna Arpa - Note tecniche: "Il clima della Sardegna" e Sardegna natura - Il clima della Sardegna)

Il clima della Sardegna viene generalmente classificato come Mediterraneo Interno, caratterizzato da inverni miti e relativamente piovosi ed estati secche e calde. Da un punto di vista più generale, il Mediterraneo può essere considerato come una fascia di transizione tra le zone tropicali, dove le stagioni sono definite in accordo alla quantità di pioggia, e le zone temperate, dove le stagioni sono caratterizzate dalle variazioni di temperatura. Di conseguenza si ha a che fare con grandi variazioni interstagionali di

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

precipitazione accompagnate da variazioni di temperatura, senza che però le une le altre raggiungano i valori estremi tipici delle due aree climatiche [Critchfield, 1983; Martyn, 1992].

La principale causa delle notevoli differenze climatiche fra le stagioni è la migrazione del limite settentrionale delle celle di alta pressione che caratterizzano le fasce subtropicali del nostro Pianeta [Peixoto, 1992; Barry e Charney, 1983]. D'estate infatti tali celle arrivano ad interessare tutto il bacino del Mediterraneo, dando vita ad una zona di forte stabilità atmosferica (che nei mesi di giugno, luglio e agosto può dare origine ad un regime tipicamente subtropicale arido), favorendo situazioni di cielo sereno con temperature massime elevate, anche se accompagnate da escursioni termiche di discreta entità. D'inverno invece le medesime celle restano confinate al Nord-Africa e lasciano il Mediterraneo esposto a flussi di aria umida di provenienza atlantica o di aria fredda di provenienza polare. In realtà una gran parte delle strutture cicloniche che interessano l'area in esame si genera nel golfo di Genova (seppure a seguito di una perturbazione atlantica), probabilmente a causa della disposizione delle Alpi e del forte gradiente di temperatura tra Nord e Centro Europa ed il Mediterraneo [Tibaldi et al., 1990]. E' interessante notare, poi, che la regione mediterranea presenta la più alta frequenza e concentrazione di ciclogenesi del mondo [Landsberg, 1988].

Sostanzialmente il contrasto stagionale riflette la variazione annuale del bilancio energetico nell'atmosfera [Holton, 1992], che porta alla presenza di due sole stagioni con pronunciati periodi di transizione tra quella invernale e quella estiva (marzo-aprile) e viceversa (settembre-ottobre) [Benzi et al., 1995].

Un'altra particolarità del clima Mediterraneo è legata fortemente alla presenza e disposizione di sistemi orografici di grande estensione, oltre che al mare stesso. Questo permette di avere a che fare con un mare chiuso relativamente poco profondo che smorza gli eccessi di temperatura meno di quanto facciano gli Oceani Atlantico e Pacifico a latitudini analoghe, e allo stesso tempo protegge parzialmente dalle intense perturbazioni tipiche di altre aree del Pianeta poste alle medesime latitudini, ma in zone continentali o lambite dagli oceani. Riguardo sempre al clima del Mediterraneo, occorre ricordare che la presenza delle catene montuose che lo circondano implica un aumento dell'attività ciclonica nel bacino stesso.

Temperature

La temperatura media annua in Sardegna varia tra i 17-18 °C delle zone costiere più calde e i 10-12° delle zone montane intorno ai 1.000 m. (Arrigoni, 2006). Può essere interessante citare situazioni estreme di temperatura, considerando casi, nella fascia centrale dell'Isola (in particolare nel Campidano) dove negli anni 1957 e 1965 nei mesi di Luglio e Agosto si sono raggiunte temperature di 45-48°, mentre risulta prevedibile che i freddi più intensi si sono verificati nelle zone di montagna (Vallicciola nel febbraio 1956 ha toccato i -11°C). In casi eccezionali (come ad esempio nel febbraio 1956), si sono avuti, anche a quote, basse periodi nevosi particolarmente lunghi (Arpa Sardegna, 2014).

Precipitazioni

Le precipitazioni aumentano da Sud verso Nord e con l'altitudine. Considerando le medie annuali, con l'eccezione della penisola di Capo Carbonara che nel trentennio 1971-2000 si attesta su una media di 238 mm l'anno, si hanno dati di precipitazione compresi tra 433 mm di Cagliari, nella zona costiera della Sardegna sud-occidentale, e 1.412 mm a Vallicciola (1.000 m s.l.m.) sul Monte Limbara, nella parte settentrionale dell'isola. In generale, per ciò che riguarda l'andamento delle precipitazioni annuali, si evidenziano quattro zone: le aree a ridosso del Gennargentu (Barbagie, Ogliastra e zone limitrofe), la parte centrale della Gallura (a ridosso del Limbara), l'altopiano di Campeda e infine l'Iglesiente. La Nurra ed il Campidano si presentano come zone secche, assieme ad una terza, di più difficile delimitazione, localizzabile nella fascia centrale del Nord-Sardegna (attorno al bacino del Coghinas). Le zone in cui piove più spesso sono il Gennargentu, il Limbara e l'altopiano di Campeda, dove si hanno mediamente più di 80

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

giorni piovosi all'anno; sono estremamente interessanti i fenomeni di decremento nel versante Est dell'Isola in particolare nell'Ogliastra.

Bioclima

Il bioclima rappresenta le condizioni climatiche in rapporto alle esigenze degli esseri viventi. Esso da informazioni su come gli esseri viventi si distribuiscono sulla superficie terrestre in base alle condizioni climatiche. In genere, gli studi bioclimatologici sono associati alla distribuzione degli organismi vegetali. Temperature e precipitazioni, infatti, influiscono fortemente sulla composizione della vegetazione e sul modo in cui i vari tipi di vegetazione si distribuiscono sul territorio.

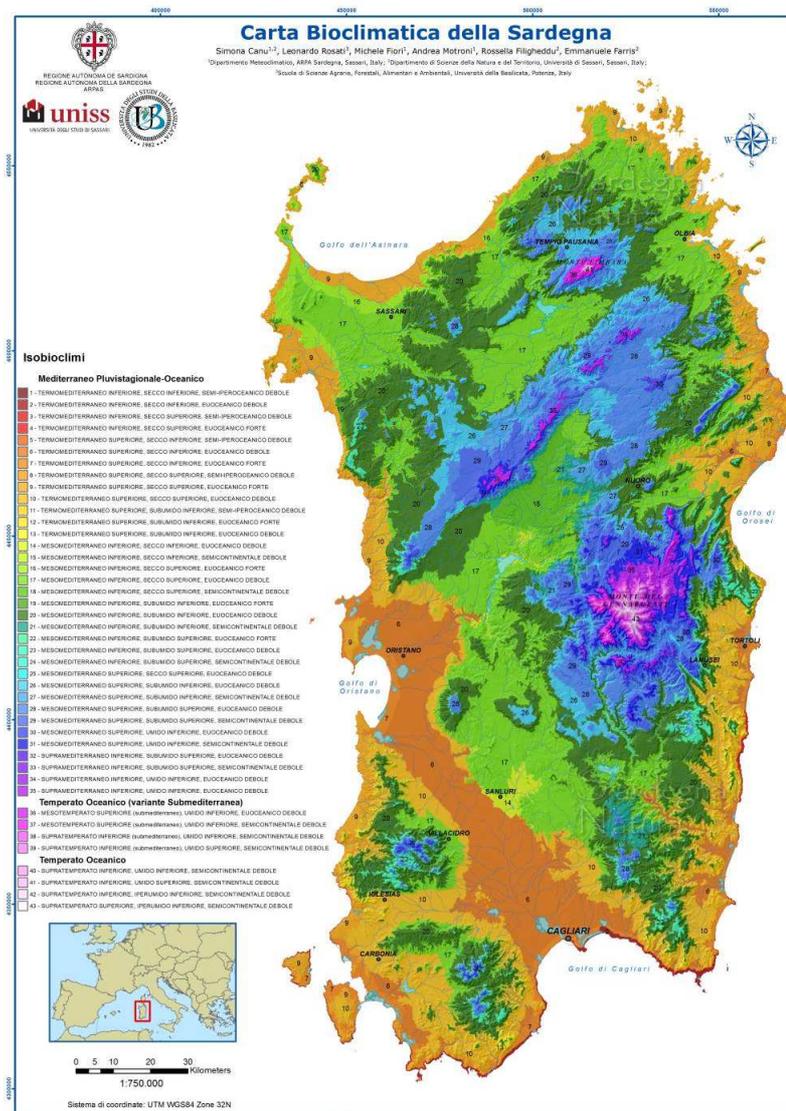
Sull'isola, malgrado le differenze di precipitazione ed i quantitativi annui a volte consistenti, l'aridità estiva è un fatto costante che si manifesta per periodi più o meno lunghi (3-5 mesi). Si deve inoltre tener presente che esiste una notevole infedeltà pluviometrica da un anno all'altro, soprattutto sul versante orientale dell'isola. Infine non si possono sottovalutare i problemi legati ai cambiamenti climatici che sembrano accentuare soprattutto gli effetti degli eventi pluviometrici anomali che tuttavia non sembrano influire in modo significativo sulla distribuzione delle piante, o meglio sulle principali serie di vegetazione zonale e altitudinale.

Gli elementi differenziali più significativi dei diversi fitoclimi dell'isola sono soprattutto i minimi termici invernali e l'aridità estiva che determinano la periodicità vegetativa (vernale o estivale) delle specie vegetali anche in rapporto con le caratteristiche dei suoli. Nelle zone costiere, sotto un clima mite e umido in inverno, cresce una vegetazione a ciclo vernale con sviluppo vegetativo per lo più tardovernale e stasi estiva. In quelle montane, per contro, si ha ciclo vegetativo estivo e riposo invernale per le basse temperature di questa stagione. La situazione delle zone intermedie è ugualmente complessa e risente molto dei fattori locali di esposizione, di inclinazione e dell'entità delle riserve idriche estive del suolo. Arrigoni mette in evidenza la correlazione esistente fra clima e vegetazione della Sardegna, riconoscendo 5 zone fitoclimatiche diverse (Arrigoni, 2006).

La carta bioclimatica della Sardegna è stata realizzata dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS) in collaborazione con il Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio (DIPNET) dell'Università di Sassari e con la Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari e Ambientali di Potenza (SAFE), Università degli Studi della Basilicata.

La Carta rappresenta una classificazione del bioclima sardo in 43 isobioclimi (o tipi bioclimatici).

L'analisi adottata per il calcolo degli indici bioclimatici è stata effettuata in accordo con la classificazione denominata "Worldwide Bioclimatic Classification System" proposta da Rivas-Martínez. Sono stati utilizzati dati medi mensili di temperatura minima, massima e media relativi a 68 stazioni termopluviometriche, e dati medi mensili di precipitazione relativi a 203 stazioni pluviometriche.



Carta Bioclimatica della Sardegna (ARPAS)

4.1.5. Inquadramento geologico e geomorfologico

4.1.5.1. Inquadramento geomorfologico

L'Area oggetto del presente documento interessa la porzione centro-orientale della Regione Sardegna, in particolare l'area cosiddetta della Barbagia di Nuoro. Essa è costituita prevalentemente da un substrato granitico, ed il paesaggio è caratterizzato da un territorio a morfologia collinare e montuosa con affioramenti rocciosi, messi in risalto dall'erosione degli agenti atmosferici.

Il principale massiccio montuoso che si sviluppa nella parte meridionale della Barbagia, costituito da rocce metamorfiche è il Gennargentu che comprende la vetta più elevata dell'Isola (Punta La Marmora 1.834 m s.l.m.). Ad est la Barbagia è chiusa dal vasto altipiano calcareo del Supramonte mentre più a nord la vetta principale, costituita da rocce granitiche, è il Monte Ortobene (955 m s.l.m.) nei pressi di Nuoro.

La morfologia attuale deriva dalle differenti fasi orogenetiche, le quali hanno interessato il territorio Sardo generando un'articolazione in rilievi elevati, altopiani e serre. Queste ultime, disposte a varie quote e con dislivelli sempre intorno ai 200-300 m, danno luogo ai tratti più aspri ed acclivi di tutta la Sardegna. L'area

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

studio è centrata sul dolce solco vallivo dove scorre il Rio Mannu che si sviluppa parallelamente alla faglia di Nuoro, lineamento tettonico con asse NE-SW

4.1.5.2. Inquadramento geologico-strutturale

La storia geologica della Sardegna ebbe inizio nell’Era Paleozoica (540-252 Milioni di anni fa). Nel Cambriano (540-485 Milioni di anni fa), l’isola era sommersa, e si verificò una sedimentazione marina (Ciclo sedimentario Caledoniano), prevalentemente di mare poco profondo, ad eccezione di una temporanea emersione tra il Cambriano Inferiore e Medio. Nell’Ordoviciano (485-444 Ma), la Sardegna fu interessata da una debole fase tettonica, caratterizzata da una regressione marina con l’emersione di alcune aree (principalmente nel Sulcis-Iglesiente). Nell’Ordoviciano Superiore (458-444 Ma), a seguito di una trasgressione marina si ebbe la deposizione del cosiddetto “Ciclo sedimentario Ercinico”. I cicli sedimentari Caledoniano ed Ercinico hanno rappresentato i depositi che successivamente sono stati coinvolti, durante l’Orogenesi Ercinica, nei processi metamorfici i cui prodotti costituiscono il Basamento Sardo (Barca et. al., 2001; Ghiglieri et. al., 2008; Casu, 2011). Al termine dell’Era Paleozoica, la Sardegna era completamente emersa e appariva come una piana poco rilevata. Nello medesimo periodo una tettonica estensionale ha favorito la messa in posto di diverse intrusioni granitiche.

L’Era Mesozoica (252-66 Ma) fu caratterizzata dalla trasgressione marina che condusse ad una lunga fase deposizionale su una vasta area, tra cui il territorio oggetto della presente relazione. La trasgressione marina ebbe inizio dal Trias Medio e si protrasse, quasi continuamente fino all’Aptiano – Albiano, in condizioni di mare poco profondo e in ambiente di piattaforma carbonatica. Durante l’Aptiano - Albiano (125-100 Ma), in quest’area, si verificò una fase tettonica che causò una regressione marina con conseguente erosione di parte dei depositi mesozoici. Nel Cretaceo Superiore (100-66 Ma) una nuova trasgressione marina ha consentito la ripresa della sedimentazione calcarea fino al Maastrichtiano (72-66 Ma).

Dall’Era Cenozoica (da 66 Ma fa) i movimenti tettonici conducono la Sardegna verso quella che sarà la sua attuale posizione. Il blocco Sardo-Corso, sino alla separazione (rifting) iniziata nel Miocene (23-5 Ma) ed alla successiva rotazione dello stesso, apparteneva all’Europa continentale.

Contemporaneamente alla rotazione del blocco sardo-Corso, si verificarono alcuni eventi vulcanici che, insieme alla sedimentazione marina, hanno colmato i rift sardi.

L’area di studio si configura, in questo quadro, come un alto strutturale sviluppatosi in questo periodo, ed essa è stata interessata da un diffuso vulcanismo calc-alcalino e da due fasi tettoniche relative all’Orogenesi Pirenaica e Nord-Appenninica. Gli episodi vulcanici, che hanno interessato l’intera Sardegna settentrionale dall’Oligocene (33-23 Ma) al Miocene Inferiore, sono stati caratterizzati principalmente da flussi piroclastici sviluppatosi in una sequenza di fasi eruttive intervallate da periodi di quiete. Allo stesso tempo, i processi sedimentari sono stati caratterizzati da ambienti deposizionali continentali (conoidi e piane alluvionali), da ambienti di transizione (delta dei fiumi) fino ad arrivare agli ambienti di sedimentazione marina di piattaforma.

Il complesso migmatitico ercinico ed il Complesso metamorfico ercinico sono separati dalla Linea Posada-Asinara e affiorano a N della suddetta linea tettonica. Il Complesso migmatitico costituisce una falda cristallina sovrascorsa, durante la collisione ercinica, sulle metamorfiti di medio grado che affiorano lungo la linea Posada-Asinara. La litologia dominante è costituita da migmatiti caratterizzate da una certa eterogeneità tessitura e composizionali.

I granitoidi tardo-ercinici costituiscono circa un terzo della superficie dell’isola e insieme con quelli della Corsica formano il Batolite sardo-corso. È questo uno dei batoliti più importanti della Catena ercinica europea, affiorando per una lunghezza di 400 km ed una larghezza di oltre 50 km. Il batolite si è messo in posto in un lasso di tempo piuttosto lungo (circa 40 milioni di anni) ed è caratterizzato da una grande variabilità strutturale. Nel batolite sardo-corso vengono distinte due associazioni principali: una

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

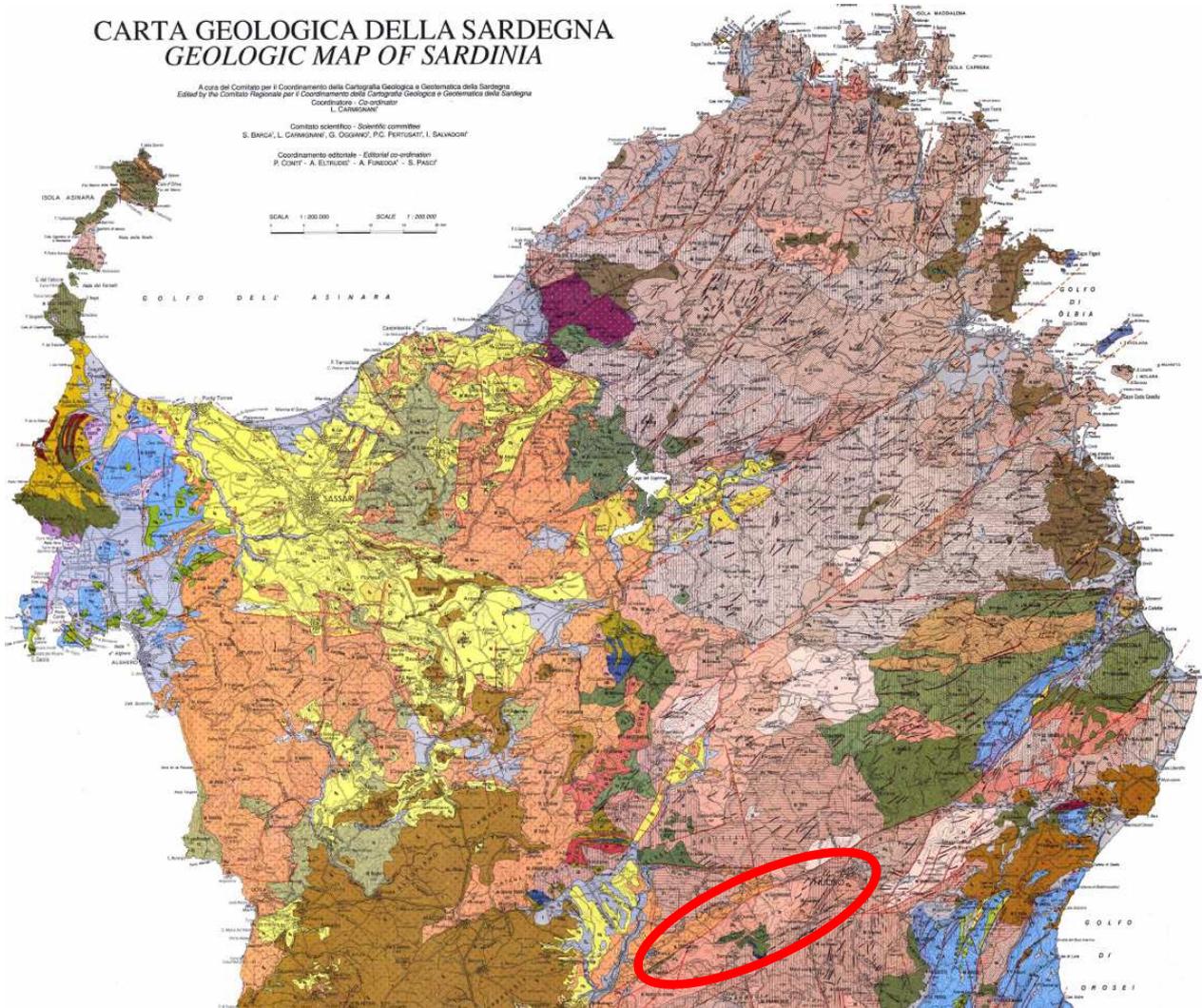
magnesio-potassica (di età viseana-namuriana, affiorante essenzialmente in Corsica), ed una calcalcina riferibile essenzialmente al Carbonifero superiore-Permiano inferiore.

In particolare nell’area oggetto dello studio affiorano diverse tipologie di plutoniti. Tra le più diffuse vi è quella dei Leucograniti equigranulari, che si contraddistinguono per l’omogeneità composizionale e per le tessiture debolmente orientate o quasi isotrope. Il trend generale delle intrusioni è generalmente discordante rispetto a quello delle rocce incassanti e a quello delle intrusioni precedenti. Un’altra tipologia ampiamente diffusa nell’area ricade nei Monzograniti equigranulari ed inequigranulari. Queste rocce intrusive presentano varietà di facies derivanti dai diversi gradi sia di orientazione delle tessiture che di variabilità di grana. Monzograniti equigranulari affiorano nell’area di Buddusò-Alà dei Sardi (Orsini, 1980): si tratta di monzograniti leucocrati, con tessitura equigranulare e con fluidità planare non sempre ben espressa. Questo litotipo è caratteristico per il colore grigio-perlaceo, una discreta omogeneità cromatica e granulometrica interrotta da sporadici fenocristalli di k-feldspato.

Infine, tutto il basamento sardo presenta numerose manifestazioni sub-vulcaniche: il complesso filoniano del Carbonifero superiore-Permiano. Si distinguono corpi filoniani a composizione basica sia alcalini che calcalcini, generalmente alterati, e filoni di porfidi granitici, microgranitici, aplitici e pegmatitici, con tessitura isotropa.

Per quanto riguarda l’assetto strutturale dell’area in esame, esso è legato alla storia geologica precedentemente descritta (Barca et al., 2001; Ghiglieri et al., 2008). L’orogenesi paleozoica, che ha evidentemente interessato il solo basamento ercinico, è caratterizzata da due differenti fasi. La prima ha portato alla formazione di pieghe isoclinali con vergenza SW, da cui dipende la scistosità primaria del basamento stesso. Nella seconda fase si è sviluppata una nuova scistosità, che ha coinvolto la prima. L’intero basamento ha assunto quindi una vergenza verso E. Tre sono le fasi della tettonica mesozoica. La prima si è sviluppata in un regime tettonico estensionale, che ha portato all’emersione della piattaforma carbonatica. Si sono così create delle faglie normali aventi immersione ENE. Questa fase tettonica ha determinato il sollevamento della parte nord-occidentale della piattaforma carbonatica, che così è stata erosa sin dal Cretacico Medio. Un regime transpressivo ha caratterizzato la fase successiva, con faglie trascorrenti sinistre. L’ultima di queste tre fasi tettoniche ha portato all’emersione dell’intera piattaforma carbonatica mesozoica.

**CARTA GEOLOGICA DELLA SARDEGNA
 GEOLOGIC MAP OF SARDINIA**



**BASAMENTO ERCINICO
 HERCYNIAN BASEMENT**

**COMPLESSO INTRUSIVO
 INTRUSIVE COMPLEX**

Complesso filoniano del Carbonifero sup. - Permiano
Upper Carboniferous - Permian dyke complex

- 28, 28₁ Monzograniti equigranulari (Gocceano: Bussaco, Bonamione; Gallura: Costa Penale), etc. 28₂ Monzograniti inequigranulari (Gallura: Calangianus, Arzachena; Barbagia: Ossa), etc. 28₃ Sieniti sodiche (Santabus: Villanuvu) 29.
- 29 Inequigranulari monzogranitici (Gallura: Calangianus, Arzachena; Barbagia: Ossa), etc. 29₁ Sieniti sodiche (Santabus: Villanuvu) 29.
- 30 Granodioriti, monzogranitiche inequigranulari (Murgine: Bokana; Gallura: S. Anone; Barbagia: Gavoi), etc. 30.
- 31 Granodioriti, monzogranitiche inequigranulari (Gallura: Muri; Barbagia: Orsini), etc. 31.
- 32 Granodioriti tonalitiche (Barbagia: Manada; Ogliastra: Villagrande; Gocceano: Benetoli), etc. 32.
- 33 Equigranulari monzogranitici granodioritici (Murgine: Bokana; Gallura: S. Anone; Barbagia: Gavoi), etc. 33.
- 33₁ Inequigranulari monzogranitici granodioritici (Gallura: Muri; Barbagia: Orsini), etc. 33₂ Tonalitici granodioritici (Barbagia: Manada; Ogliastra: Villagrande; Gocceano: Benetoli), etc. 33₃.
- 33₄ Tonaliti (Gocceano: Burgos, Senu d'Orsini; Mandrolisai: Orsini), etc. 33₅ Gabbrini e masse gabbro-tonalitiche (Gallura: P.ta Falcone, Bortigada; Gocceano: Ossa; Santabus: Sianua), etc. 33₆.
- 33₇ Tonalitici (Gocceano: Burgos, Senu d'Orsini; Mandrolisai: Orsini), etc. 33₈ Gabbroni and gabbro-tonalitic bodies (Gallura: P.ta Falcone, Bortigada; Gocceano: Ossa; Santabus: Sianua), etc. 33₉.

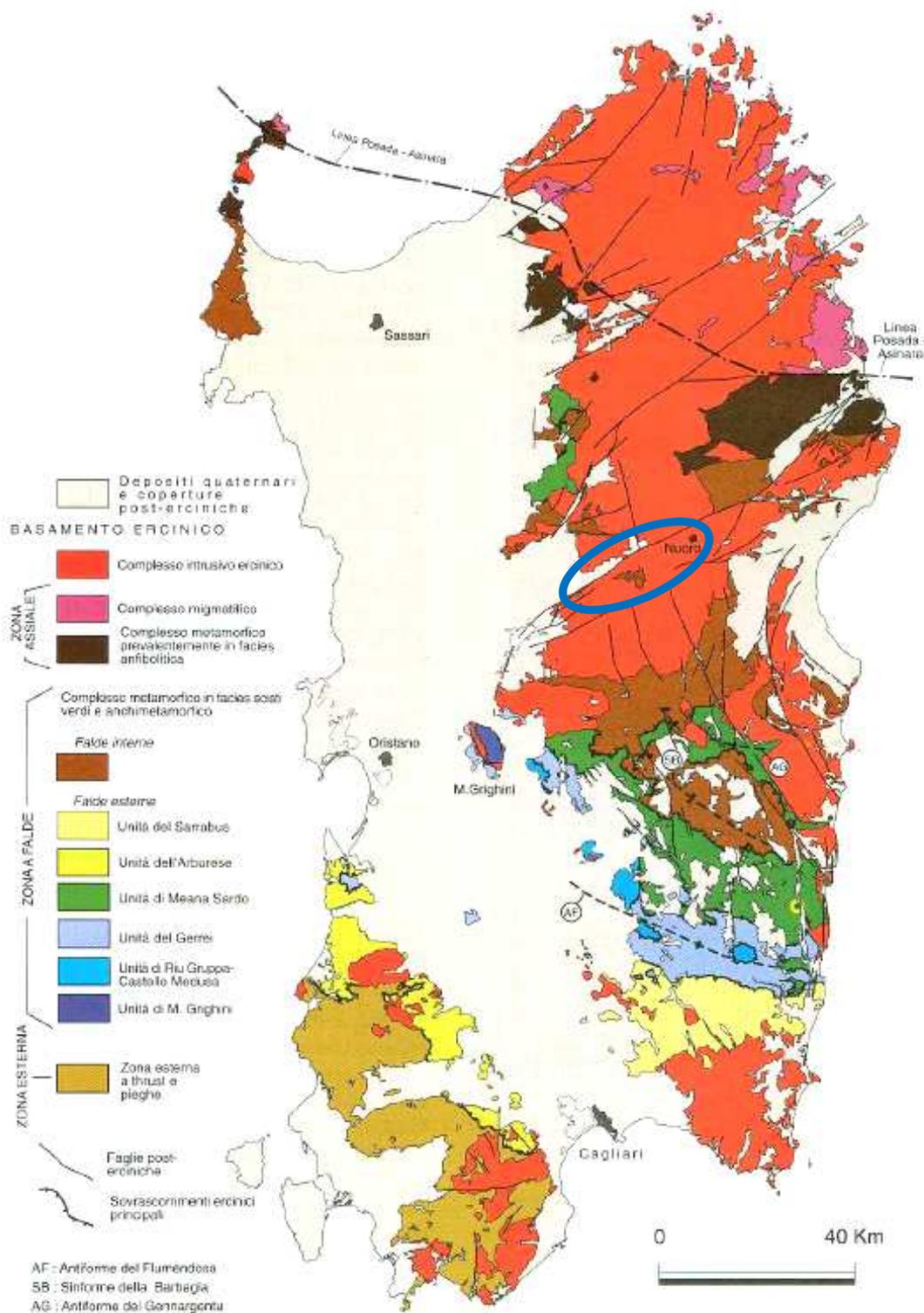
**COPERTURA SEDIMENTARIA E VULCANICA
 VOLCANIC AND SEDIMENTARY COVER**

Depositi continentali e marini del Pliocene
Pliocene continental and marine deposits

Ciclo vulcanico calcalkalino oligo-miocenico (14 - 32 Ma)
Oligocene-Miocene calcalkaline volcanic cycle (14-32 Ma)

- 11 Rioliti, rioladiti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbritici, cupole di ristagno e rare colate, a cui si associano prodotti freatomagmatici ("fall" e "surge"); talora livelli apielastici intercalati (Sulcis: Mandrolisai: Alta, Asuni, Ruiras; Oristanese: Paulistano; Valle del Tirso: Fordorganus; Logudoro; Angiona; Pianargia) 11. Oligocene sup. - Miocene inf. medio.
- Ignimbrites, lava domes and rare lava flows of rhyolitic, rhyodacitic, dacitic and locally comenditic composition, with fall and surge deposits; intercalations of sedimentary and epiclastic deposits (Sulcis: Mandrolisai: Alta, Asuni, Ruiras; Oristanese: Paulistano; Valle del Tirso: Fordorganus; Logudoro; Angiona; Pianargia) 11. Upper Oligocene - Lower Middle Miocene.

Stralcio della Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 redatta dal Servizio Geologico Nazionale e dalla Regione Sardegna. In rosso è evidenziata l'area di studio.



Principali elementi strutturali del basamento ercinico sardo. Nel riquadro blu è evidenziata l'area di interesse. (Tratto da: Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia, Geologia della Sardegna)

4.1.6. Dissesto idrogeologico

La Regione Autonoma della Sardegna ha pubblicato il rapporto "Analisi del dissesto da frana in Sardegna" (Settembre 2005) in cui si delineano i caratteri del dissesto idrogeologico sul territorio sardo.

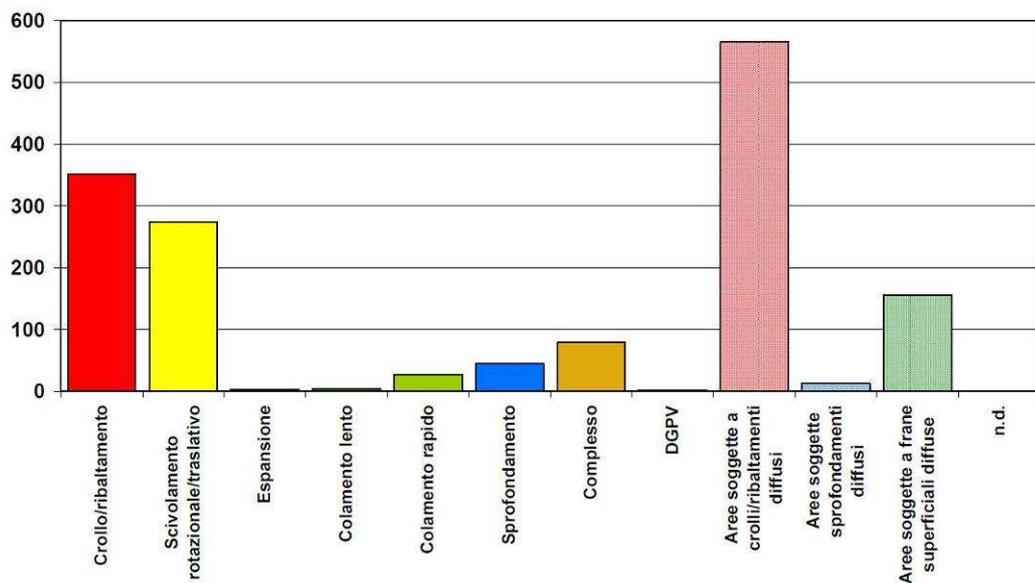
	OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW Studio d'Impatto Ambientale Quadro di riferimento ambientale	Marzo 2022
--	---	------------

Sull'intero territorio regionale, sono stati censiti 1.523 fenomeni franosi.

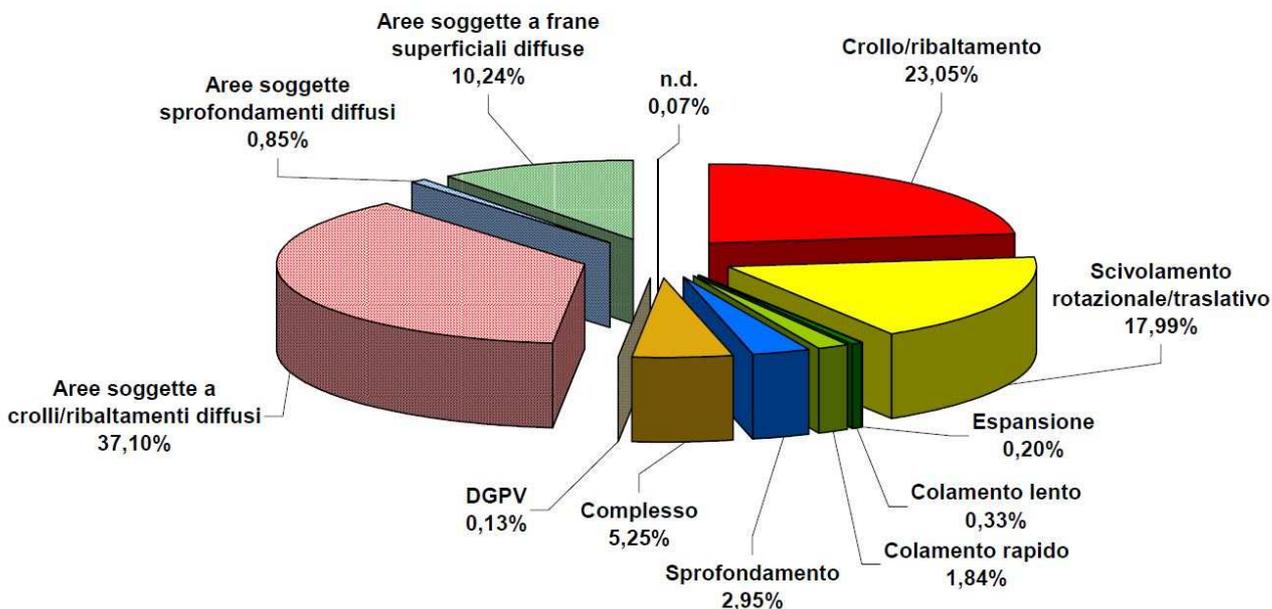
La superficie interessata da fenomeni di instabilità dei versanti ricopre oltre 187 km² pari a poco più dello 0,78% dell'estensione del territorio isolano. L'area interessata da instabilità è ripartita nelle province sarde come illustrato in tabella seguente.

Provincia	Aree totali in frana (km ²)
Cagliari	20,89
Nuoro	116,67
Oristano	8,25
Sassari	41,85
Cagliari	20,89

Dai grafici sottostanti si evince come le tipologie di frana più ricorrenti siano i crolli e ribaltamenti, intesi sia come fenomeni singolarmente perimetrabili, sia come moltitudine di eventi all'interno di aree soggette a fenomenologie diffuse. Segue nell'ordine la tipologia di movimento franoso "scivolamento rotazionale e traslativo"; numericamente minori gli altri movimenti, fra cui le tipologie "aree soggette a frane superficiali diffuse" e "complesso" risultano significative.



Numero di frane per tipologia di movimento



Percentuale delle frane per tipologia di movimento

Occorre rilevare che i fenomeni di grande rilevanza, sono estremamente diffusi e per certi versi sistematici in corrispondenza di differenziali morfologici elevati (es: morfologie ad espandimenti ignimbratici sovrapposti a bancate calcaree sovrapposte a substrati cristallini paleozoici o effusivi terziari).

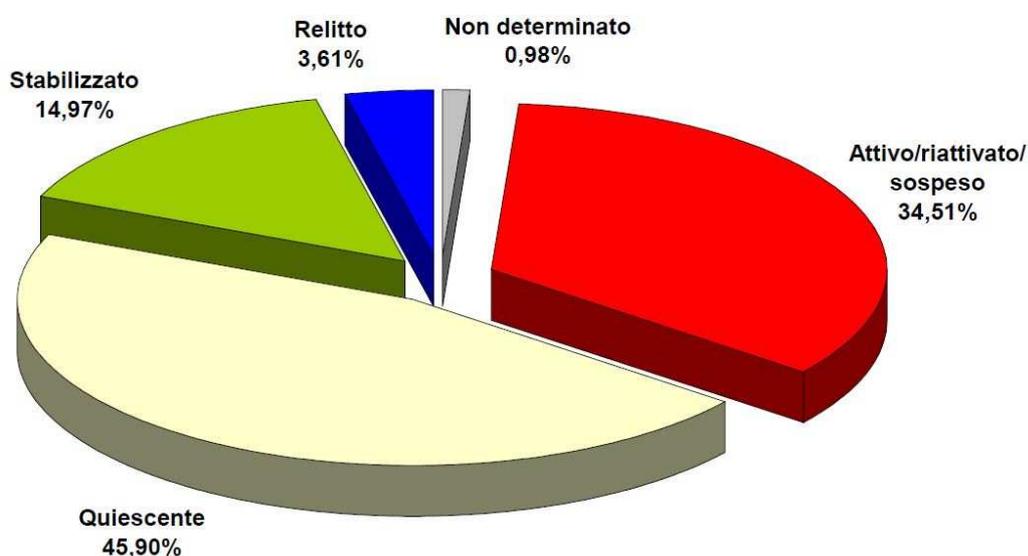
Tra essi, in particolare sono da evidenziare i seguenti fenomeni:

- ✓ Frane di crollo/ribaltamento sui pendii scoscesi in rocce granitoidi (Goceano, Ogliastra, Gallura, Guspinese-Arburese);
- ✓ Frane di crollo/ribaltamento sotto le cornici Calcaree (Tacchi) mesozoiche (Jerzu, Ulassai, Osini, Tertenia etc.; Urzulei, Baunei, Dorgali, Oliena, Orgosolo);
- ✓ Frane di crollo/ribaltamento sotto le cornici Ignimbratiche mioceniche (Anglona: Castelsardo, Sedini, Tergu, Martis, Laerru, Perfugas; Logudoro: Ittiri, Thiesi, Bonorva; Monteleone: Villanova M., Monteleone R., Putifigari, Romana; Planargia: Bosa, Montresta; Marghine: Macomer, Bortigali; Barigadu: Busachi, Sorradile; Sulcis: Carbonia, Portoscuso, S. Antioco, Carloforte);
- ✓ Frane di crollo/ribaltamento sotto le cornici Calcaree mioceniche (Sassarese; Logudoro; Anglona; Bosano; Marmilla; Montiferru; Sarcidano etc);
- ✓ Frane di crollo/ribaltamento sotto le cornici Basaltiche plioceniche (Logudoro, Coloru: Ploaghe, Codrongianus, Cargeghe; Pelau: Siligo, Bonnanaro, Bessude, Borutta; Campeda: Macomer, Suni, Sindia, Bonorva; Planu Mannu: Bono, Bonorva etc.; Altopiano di Paulilatino: Bonarcado, Norbello, Abbasanta etc.; Giare della Marmilla etc.; Gollei della Valle del Cedrino);
- ✓ Frane di crollo/ribaltamento in corrispondenza delle falesie costiere su Paleo-dune pleistoceniche, sedimenti calcarei miocenici, calcari giurassici e cretaci (dune fossili: Porto Torres, Castelsardo, Alghero, Cabras, Tresnuraghes; Penisola del Sinis; Golfo di Orosei e Capo Caccia-Punta Giglio).

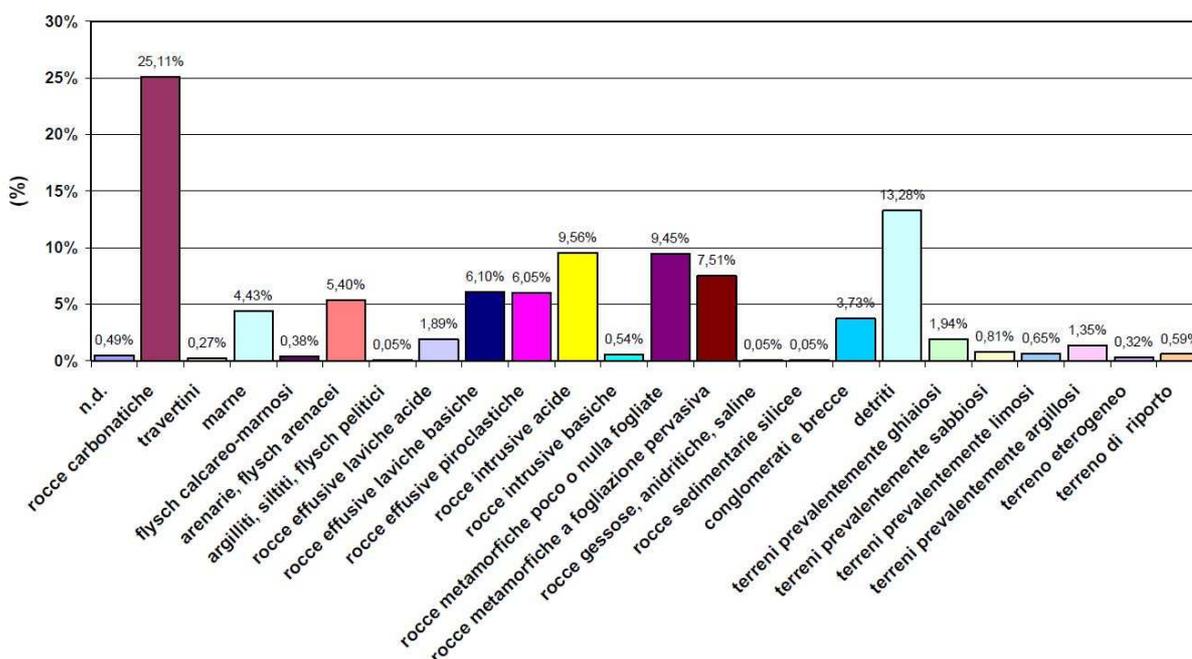
Verosimilmente, essi rappresentano un'eredità del più recente passato climatico seppure la loro ricorrenza debba essere associata anche agli aspetti geomeccanici ereditati dalla struttura tettonica e

quindi allo stato di fratturazione dei litotipi. In alcuni casi si tratta di fenomeni sostanzialmente stabilizzati, più spesso di fenomeni quiescenti ed attivi.

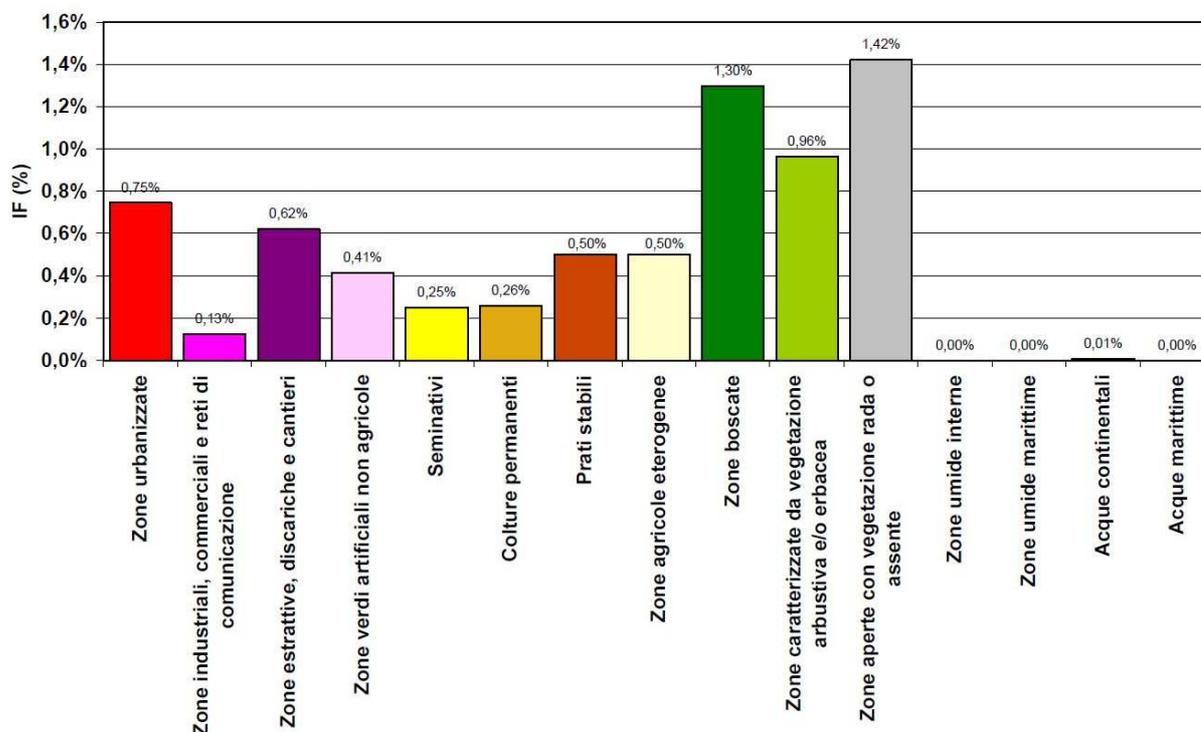
In particolare, sul piano analitico, si ritiene di poter definire lo stato di attività, di sospensione o quiescenza per i fenomeni franosi che interessano le cornici a inclinazioni comprese fra i 90° e i 75°. Per converso si può anche convenire per una progressiva tendenza alla stabilizzazione lungo i pendii, in funzione dell'angolo di riposo dei materiali crollati e ribaltati, a patto che le superfici su cui avviene il movimento non siano a loro volta instabili per ragioni idrogeologiche e geotecniche.



Percentuale delle frane per stato di attività



Franosità percentuale per classi litologiche



Indice di franosità per uso del suolo

La Franosità Relitta è altrettanto diffusa nelle compagini intrusive, quanto più a tendenza basica (Granodioriti e Tonaliti).

Tale franosità di sfondo, che è stata rilevata in un vasto settore che comprende Gallura, Barbagia, Ogliastra e Sarrabus, può essere fattore predisponente e cagione di riattivazioni di grande magnitudo in condizioni di piovosità estremamente intense. Ne è stata prova la serie di fenomeni di Debris Flow che nel dicembre 2004 hanno colpito l'abitato di Villagrande Strisaili.

Fenomeni complessivamente relitti o più spesso naturalmente stabilizzati s'individuano lungo i versanti intorno ai tavolati basaltici del Nord Sardegna (Block Streams) in provincia di Sassari.

Sono emersi infine alcuni casi di vaste dimensioni areali ricadenti nella casistica, dei fenomeni complessi che si potrebbero configurare come casi di sola espansione laterale. Gli ambiti regionali di riferimento sono il Logudoro, l'Anglona ed il Sarcidano. Il tratto geologico comune, in tutti i casi, è, rappresentato dalla sovrapposizione di corpi rocciosi calcarei terziari fratturati in grandi pilastri, su piroclastiti più o meno alterate ed espandibili del ciclo vulcanico miocenico.

Si evidenziano tre casi certamente eclatanti, più o meno evoluti, in termini di attività, allo stato relitto: quello di Nulvi in Anglona (unico caso dove l'attività permane a prescindere per scivolamenti e/o crolli sull'area delle testate e sul coronamento), e quelli di Cargeghe e Florinas (Valle del Riu Mannu-Bidighinzu) in Logudoro. In ciascuno di essi, gli interventi umani sovrapposti (la rete stradale provinciale soprattutto e in subordine gli insediamenti) hanno teso a provocare l'innesco di fenomeni di tipo gravitativo. Il caso di Nulvi appare decisamente il più parossistico e vasto. Il rilevamento di vere e proprie colline disarticolate e "galleggianti" sul substrato vulcanico evidenzia un'estensione decachilometrica del fenomeno a cui fa seguito un insieme di fenomenologie da attive a quiescenti in grado di dare preoccupazioni al territorio.

Riassumendo si può prospettare, in rapporto al substrato geo-litologico, il seguente quadro di distribuzione dei fenomeni franosi:

	<p>OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p>Studio d’Impatto Ambientale</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>Marzo 2022</p>
--	---	-------------------

Movimento	Substrato
Crollo/ribaltamento	Calcari eocenici Calcari mesozoici Ignimbriti mioceniche Basalti pliocenici Basalti quaternari Eolianiti Fossili
Scivolamento Rotazionale	Scisti metamorfici Filloniti e Filladi Detrito del substrato metamorfico
Scivolamento traslativo	Sostrati vari in funzione della morfologia Falde detritiche ai piedi dei rilievi calcarei mesozoici
Colamento Rapido	Granitoidi e loro prodotti di franosità relitta Metamorfiti di basso grado
Colamento lento	Detriti su vari substrati Piroclastiti alterate
Espansione laterale	Calcari miocenici sovrapposti a piroclastiti mioceniche
Aree soggette a Frane superficiali diffuse	Ubiquitarie nelle litologie alterate: per lo più effusive, intrusive (arenizzazioni) e sedimentarie
Aree soggette a Crolli/Ribaltamenti diffusi	In tutte le aree rocciose

Nel dettaglio il territorio della Barbagia, che sarà interessato dalle opere in progetto così come nei limitrofi di Goceano e Baronie In tali settori, è caratterizzato da un substrato cristallino sia metamorfico che intrusivo segnato principalmente da fenomeni di crollo e di scivolamento. I crolli sono prevalentemente singoli o molteplici con diffusione varia in aree di sviluppo diversificato dipendentemente dalle pendenze e dalle coperture boschive. Gli scivolamenti sono più diffusi in presenza di terreni metamorfici e/o delle coperture detritiche dei loro versanti.

Le piogge abbondanti del dicembre 2004 hanno favorito i fenomeni superficiali in special modo nei terreni alterati e fratturati. Fenomeni diffusi ma non schedabili per la loro frequenza sono intervenuti lungo le trincee stradali delle maggiori direttrici di percorrenza (Nuoro-Mamoiada-Fonni; Nuoro-Siniscola; Nuoro-Orosei; Nuoro-Bitti; Nuoro-Sologo-Galtelli; Sologo-Bitti; Cantoniera Tirso-Bono). In generale si è trattato di una casistica con stato di attività da attivo a quiescente.

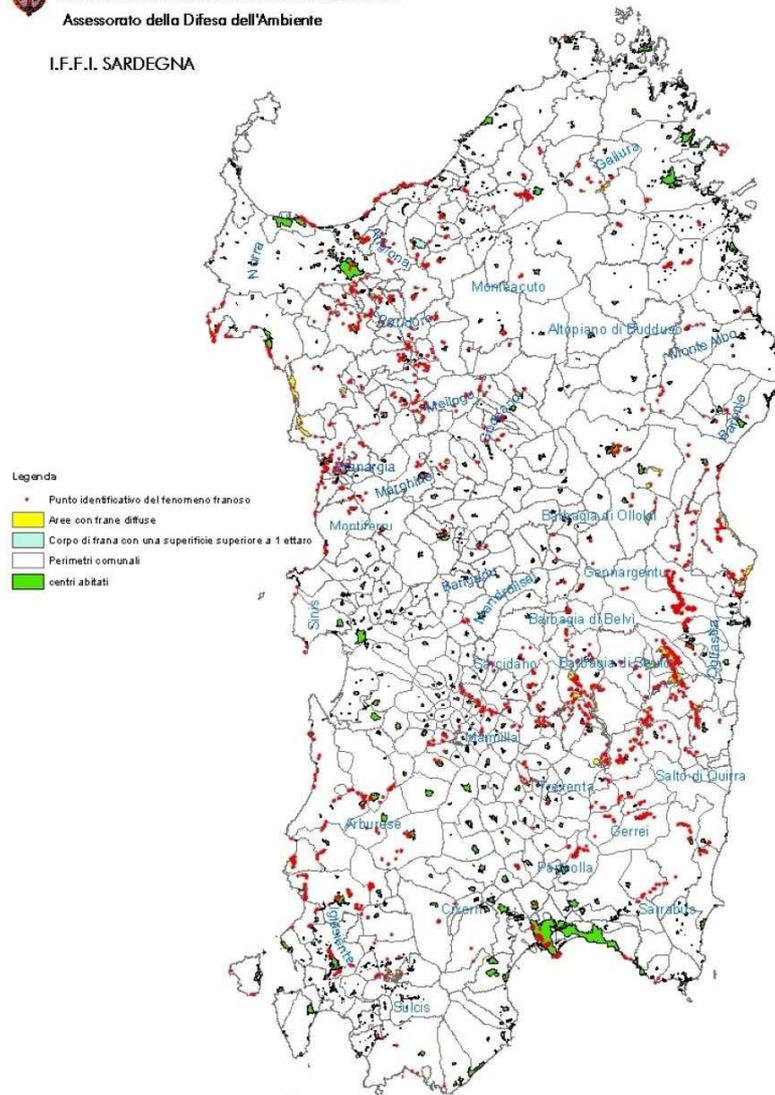
Nell’area analizzata sono presenti 8 dissesti, 6 dei quali in stato quiescente concentrati nel comune di Nuoro ma che non interessano l’area interessata dalle opere.

Di seguito si riporta il quadro sinottico dei fenomeni franosi in Sardegna.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
 Assessorato della Difesa dell'Ambiente

I.F.F.I. SARDEGNA



4.1.7. Inquadramento antropico

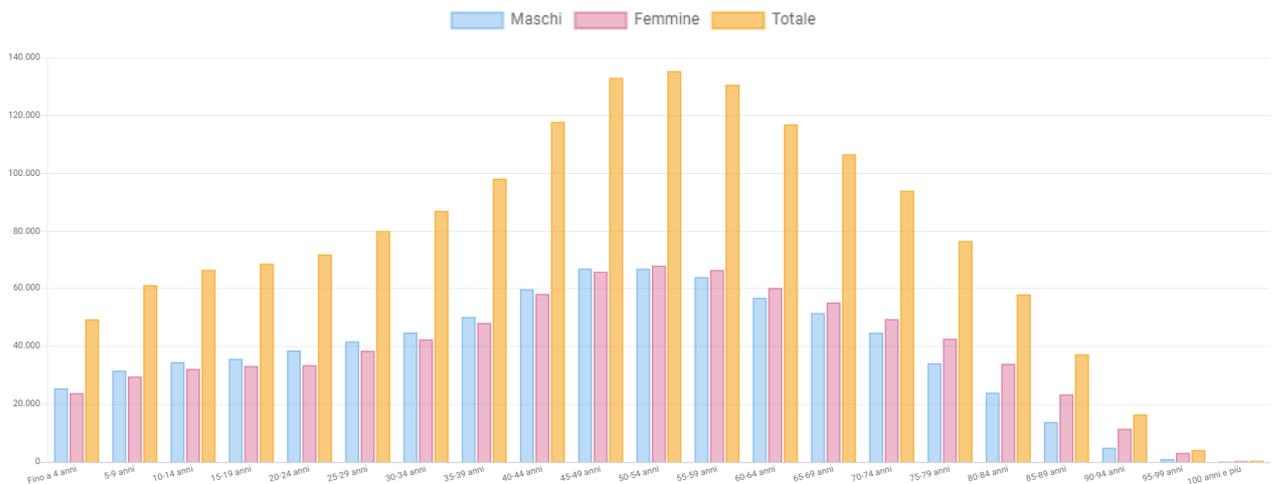
La struttura e la dinamica della popolazione sono al tempo stesso tra le cause e tra gli effetti dello sviluppo economico e sociale. Anche se i fenomeni demografici si evolvono con relativa lentezza, le trasformazioni che hanno investito il nostro Paese negli ultimi decenni sono state molto importanti: dalla diminuzione della fecondità ai fenomeni migratori, dall'incremento della vita media all'invecchiamento della popolazione.

4.1.7.1. Popolazione e dinamiche demografiche

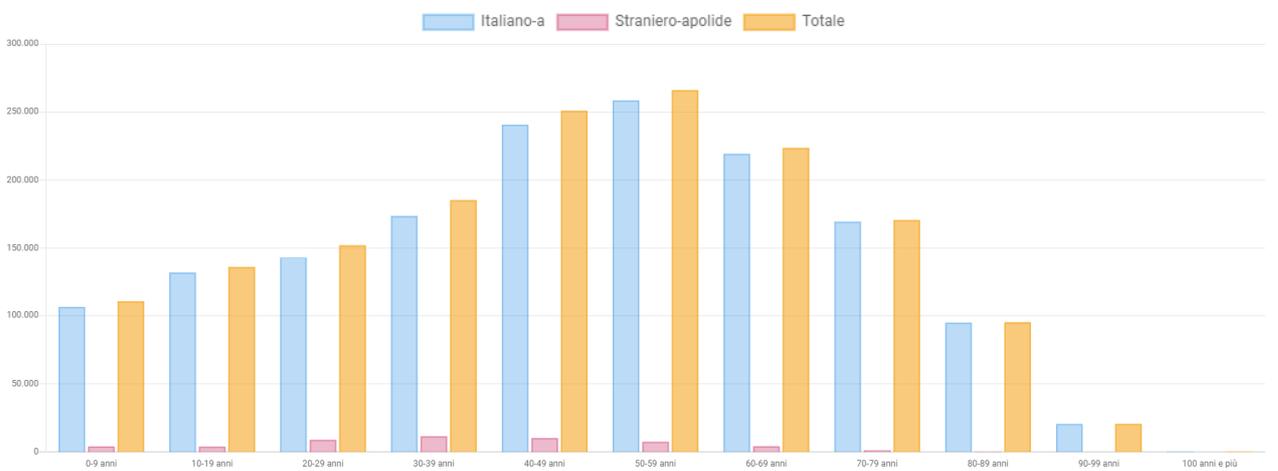
Nel corso del 2018 e del 2019 l'Istat ha svolto le prime due rilevazioni del Censimento permanente della popolazione previsto dall'art. 3 della legge 221/2012. La realizzazione del censimento ha comportato un radicale cambiamento di strategia rispetto alla rilevazione diretta, esaustiva e a cadenza decennale su tutti gli individui e tutte le famiglie che ha caratterizzato i censimenti fino al 2011. Il nuovo censimento si basa, infatti, sulla combinazione di rilevazioni campionarie e dati di fonte amministrativa trattati statisticamente, è realizzato ogni anno ed è inserito all'interno del Sistema Integrato dei Registri statistici gestito dall'Istat.

I dati resi disponibili riguardano gli anni 2018-2019 e sono stati ottenuti attraverso due indagini annuali sul territorio (una basata sulle liste anagrafiche e l'altra su un campione areale d'indirizzi), condotte su un campione di circa 2.800 comuni (di cui circa 1.100 coinvolti ogni anno e circa 1.700 che effettuano le rilevazioni con rotazione annuale). A queste indagini si affianca l'utilizzo di numerose fonti amministrative integrate, finalizzato al consolidamento dei risultati annuali riferiti alla totalità dei comuni italiani.

I grafici seguenti mostrano una sintesi delle rilevazioni relative all'anno 2019 per la regione Sardegna.



Popolazione residente per sesso e per età - Sardegna - 2019 (ISTAT)



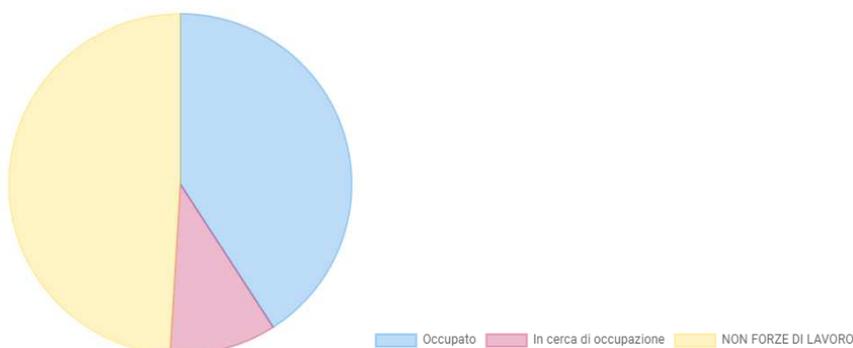
Cittadinanza - Sardegna - 2019 (ISTAT)

Area geografica e paesi di cittadinanza	
Tutte le voci	52.329
Romania	13.276
Germania	1.314
Ucraina	2.462
Russia	728
Albania	653
Francia	747
Regno unito	747
Polonia	1.060
Gambia	613
Senegal	4.483
Marocco	4.282
Tunisia	552
Mali	606
Nigeria	2.343
Pakistan	1.062
Bangladesh	1.412
Cina	3.184
India	590
Filippine	1.777
Brasile	638

Principali paesi di cittadinanza - Sardegna - 2019 (ISTAT)



Grado di istruzione - Sardegna - 2019 (ISTAT)



Condizione professionale - Sardegna - 2019 (ISTAT)

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

L'Ufficio di Statistica della Regione Sardegna ha approfondito i dati e gli indicatori relativi allo spaccato della realtà sarda, confrontandoli con quelli del Mezzogiorno e dell'Italia. I dati consentono di delineare il profilo della popolazione che abitualmente dimora in Sardegna, con alcune caratteristiche riguardanti la condizione professionale o non professionale e il grado di istruzione. I risultati, analizzati e confrontati con il Censimento del 2011, mostrano un quadro demografico della Sardegna dal quale emerge una contrazione della popolazione di cittadinanza italiana, un considerevole incremento dei cittadini stranieri che però non è sufficiente a impedire il declino della popolazione complessiva.

Segue una sintesi di tale studio, tratto dall'elaborato "STATISTICHE DEMOGRAFICHE" Il censimento permanente della popolazione (Sardegna Statistiche 2021).

Popolazione residente

Al 31 dicembre 2019 la popolazione censita in Sardegna ammonta a 1.611.621 unità con una diminuzione di 27.741 residenti (-2,1 per mille in media annua) rispetto al Censimento 2011. La popolazione femminile è leggermente superiore a quella maschile, ma dal 2011 al 2019 diminuisce sia in termini assoluti (-18.196 donne) che come incidenza sul totale, passando dal 51,1% al 50,9%. Solo la provincia di Sassari e la Città metropolitana di Cagliari registrano un lieve incremento di popolazione nel periodo intercensuario (rispettivamente +1,5 e +0,6 per mille in media annua). Nelle restanti province la popolazione è in diminuzione con variazioni medie annue nettamente superiori alla media regionale. I residenti in Sardegna mostrano un andamento leggermente migliore rispetto a quello delle regioni del Mezzogiorno (-2,6 per mille in media annua), ma lontano dal dato nazionale che registra una lieve crescita (+0,4). Il confronto con i dati del Censimento 2011 conferma il progressivo invecchiamento della popolazione sarda. I valori dell'indice di vecchiaia e del numero di anziani per bambino sono nettamente superiori rispetto ai valori dell'Italia e del Mezzogiorno. Nel 2011 in Sardegna c'erano circa 164 persone di 65 anni e oltre ogni 100 persone con meno di 15 anni, mentre nel 2019 questa proporzione è di 222 a 100. Il numero di anziani per bambino passa da 5 a 8 anziani nel 2019. L'invecchiamento della popolazione investe tutti gli ambiti territoriali. Tuttavia, gli indici di vecchiaia della provincia di Sassari e della Città metropolitana di Cagliari, pur registrando valori elevati, si mantengono abbondantemente al di sotto di quelli delle province di Oristano e del Sud Sardegna e si discostano anche dal dato regionale.

Nel periodo intercensuario 2011-2019, 320 comuni sui 377 totali registrano una variazione negativa del numero di residenti. Di questi, 120 non superano i mille residenti e sono situati nelle zone interne. Il decremento demografico non risparmia comunque i comuni con il maggior numero di abitanti: 16 comuni su 28 con più di 10.000 residenti presentano una variazione media annua negativa. Analizzando i 71 comuni litoranei, con uno sbocco al mare, della Sardegna – senza considerare l'ampiezza demografica – si riscontra una crescita della popolazione in 31 comuni, situati soprattutto nella Provincia di Sassari e di Nuoro.

L'invecchiamento a livello comunale, pur in presenza di una notevole variabilità, investe tutti gli ambiti territoriali. Solo il comune di Girasole, in provincia di Nuoro, riesce a mantenere un indice di vecchiaia sotto il 100%, cioè un numero di giovani almeno uguale a quello degli anziani. Mentre 302 comuni su 377 registrano un indice di vecchiaia superiore al 200%, ovvero un numero di persone con più di 65 anni molto superiore alla popolazione giovanissima.

	2011			2018			2019		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione residente	801.241	838.121	1.639.362	797.352	824.905	1.622.257	791.696	819.925	1.611.621
Classe 0-14	103.651	96.751	200.402	93.986	87.638	181.624	91.647	85.607	177.254
Classe 15-64	555.447	554.669	1.110.116	532.977	521.887	1.054.864	525.715	514.839	1.040.554
Classe 65 e oltre	142.143	186.701	328.844	170.389	215.380	385.769	174.334	219.479	393.813
Indice di dipendenza giovanile	18,7	17,4	18,1	17,6	16,8	17,2	17,4	16,6	17,0
Indice di dipendenza senile	25,6	33,7	29,6	32,0	41,3	36,6	33,2	42,6	37,8
Indice di dipendenza totale	44,3	51,1	47,7	49,6	58,1	53,8	50,6	59,3	54,9
Indice di vecchiaia	137,1	193,0	164,1	181,3	245,8	212,4	190,2	256,4	222,2
Numero di anziani per bambino	4,2	5,9	5,0	6,4	8,6	7,5	6,8	9,2	8,0

Popolazione residente e indicatori di struttura demografica per sesso in Sardegna. Censimenti 2011, 2018 e 2019

	Popolazione residente			Variazioni percentuali	
	2011	2018	2019	2019-2011 (a)	2019-2018
Italia	59.433.744	59.816.673	59.641.488	0,4	-2,9
Mezzogiorno	20.619.697	20.321.667	20.194.180	-2,6	-6,3
Sardegna	1.639.362	1.622.257	1.611.621	-2,1	-6,6
Sassari	478.544	486.689	484.407	1,5	-4,7
Nuoro	215.165	207.108	205.205	-5,7	-9,2
Oristano	163.031	156.623	154.974	-6,1	-10,5
Sud Sardegna	361.945	347.732	344.195	-6,1	-10,2
C.m. Cagliari	420.677	424.105	422.840	0,6	-3,0

Popolazione residente per provincia, Sardegna, Mezzogiorno e Italia. Censimenti 2011, 2018 e 2019

Popolazione straniera

Al 31 dicembre 2019 la popolazione straniera rilevata in Sardegna ammonta a 52.329 unità. Rispetto al 2011 si registra una crescita di 21.657 unità. Il considerevole aumento dei cittadini stranieri nell'Isola non è tuttavia sufficiente a impedire il declino della popolazione complessiva, a causa della riduzione dei cittadini italiani di 49.398 unità. Anche a livello di popolazione straniera le donne sono più numerose degli uomini, e dal 2011 al 2019 crescono di 9.494 unità, ma diminuisce la loro incidenza di 6 punti percentuali passando in otto anni dal 57,6% al 51,9%.

I cittadini stranieri risultano in crescita in tutti i territori, con punte più elevate nella provincia di Sassari (+9.047 residenti) e nella Città metropolitana di Cagliari (+7.451).

Nel 2019 la componente straniera incide per il 3,2% sulla popolazione totale sarda, decisamente inferiore al dato nazionale, pari all'8,4%, e un punto percentuale in meno rispetto al Mezzogiorno. Nell'isola si passa da 1,9 stranieri ogni cento residenti nel 2011 a circa 3 nel 2019. In ambito territoriale, il peso degli stranieri è più elevato nella provincia di Sassari (4,6%) e nella Città metropolitana di Cagliari (3,8%), mentre il valore minore si riscontra nella provincia del Sud Sardegna (1,7%).

Tra il 2011 e il 2019 sono 53 i comuni sardi che perdono popolazione straniera in valori assoluti, il loro peso complessivo è del 2,7% sul totale della popolazione straniera. Viceversa, nella maggior parte dei comuni si riscontra un aumento della popolazione residente straniera. Mentre in 21 comuni, che coprono solo lo 0,3% della popolazione straniera della Sardegna, il dato è rimasto invariato.

Nel 2019 l'incidenza della popolazione straniera risulta più elevata rispetto a quella regionale in 77 comuni. I 275 comuni fino a 3.000 abitanti contano il 13,8% di stranieri della Sardegna. Tra i comuni con più di 10.000 abitanti, Olbia e Arzachena hanno l'incidenza percentuale più alta, rispettivamente del 9,2% e del 10,7%. Il comune in cui la presenza di stranieri incide maggiormente sulla popolazione totale è Santa Teresa Gallura con il 13,8%. Fra i comuni non costieri spiccano Osidda e Villanovaforru con l'11,4% e il 10,7%, mentre in 6 di questi non dimorano più cittadini stranieri a differenza del 2011.

	2011			2018			2019		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Italia	1.881.030	2.146.597	4.027.627	2.414.285	2.581.873	4.996.158	2.431.678	2.607.959	5.039.637
Mezzogiorno	240.322	301.015	541.337	428.980	419.982	848.962	427.046	425.713	852.759
Sardegna	13.009	17.663	30.672	25.478	26.768	52.246	25.172	27.157	52.329
Sassari	5.544	7.485	13.029	10.639	11.485	22.124	10.509	11.567	22.076
Nuoro	1.443	1.881	3.324	2.511	2.779	5.290	2.416	2.783	5.199
Oristano	729	1.277	2.006	1.408	1.886	3.294	1.235	1.882	3.117
Sud Sardegna	1.561	2.252	3.813	2.788	3.353	6.141	2.647	3.339	5.986
C.m. Cagliari	3.732	4.768	8.500	8.132	7.265	15.397	8.365	7.586	15.951

Popolazione residente straniera per sesso, provincia, Sardegna, Mezzogiorno e Italia. Censimenti 2011, 2018 e 2019

	2011		2019		Incidenza della popolazione straniera	
	Italiani	Stranieri	Italiani	Stranieri	2011	2019
Italia	55.406.117	4.027.627	54.601.851	5.039.637	6,8	8,4
Mezzogiorno	20.078.360	541.337	19.341.421	852.759	2,6	4,2
Sardegna	1.608.690	30.672	1.559.292	52.329	1,9	3,2
Sassari	465.515	13.029	462.331	22.076	2,7	4,6
Nuoro	211.841	3.324	200.006	5.199	1,5	2,5
Oristano	161.025	2.006	151.857	3.117	1,2	2,0
Sud Sardegna	358.132	3.813	338.209	5.986	1,1	1,7
C.m. Cagliari	412.177	8.500	406.889	15.951	2,0	3,8

Cittadini italiani e cittadini stranieri per provincia, Sardegna, Mezzogiorno e Italia. Censimenti 2011 e 2019

Lavoro

Al 31 dicembre 2019, le forze di lavoro in Sardegna sono 731mila, 12mila in più rispetto al 2011 (+1,7%). L'incremento delle persone attive sul mercato del lavoro è dovuto alla lieve crescita degli occupati (+0,3%), ma principalmente all'aumento del numero delle persone in cerca di occupazione (+7,9%). Fra le non forze di lavoro si contano 306mila percettori di pensioni da lavoro o di rendite da capitali (-6,7% rispetto al 2011), 108mila studenti (+0,8%), 169mila persone dedite alla cura della casa (-8,1%) e 120mila persone in altra condizione (+19,1%).

Il tasso di attività, che misura il peso delle forze di lavoro, si attesta al 51%, 1,5 punti percentuali sotto il corrispondente valore dell'Italia (52,5%), ma superiore al Mezzogiorno di 3,3 punti. Il tasso di occupazione è pari al 40,9%, 4,7 punti percentuali in meno dell'Italia (45,6%), ma anche in questo caso superiore al dato del Mezzogiorno (37,8%). Anche il tasso di disoccupazione si discosta notevolmente da quello nazionale, 19,8% in Sardegna e 13,1% in Italia, con un punto in meno di quello del Mezzogiorno (20,7%). A livello territoriale solo la provincia di Sassari e la Città metropolitana di Cagliari registrano un tasso di occupazione maggiore alla media regionale, rispettivamente del 41,5% e del 43,5%, mentre sono la provincia di Oristano e la Città metropolitana di Cagliari a registrare valori del tasso di disoccupazione inferiori a quello regionale (con il 19,1% e il 19,3%).

	OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW	Marzo 2022
	Studio d'Impatto Ambientale Quadro di riferimento ambientale	

I dati censuari confermano il divario di genere in ambito lavorativo, anche se in leggera attenuazione rispetto al 2011. Le forze di lavoro femminile sono cresciute di 14mila unità rispetto al Censimento 2011, con una variazione percentuale del +4,8%, a fronte di una diminuzione di quella maschile del -0,5%. Nel 2019 in Sardegna la differenza del tasso di attività (43,1% per le donne e 59,3% per gli uomini) è di circa 16 punti percentuali, quello del tasso di occupazione (34,3% per le donne e 47,7% per gli uomini) è di circa 13 punti. Infine, il tasso di disoccupazione femminile (20,3%) è leggermente superiore a quello maschile (19,4%).

Nel 2019 il tasso di occupazione della popolazione è inferiore al valore regionale in 287 comuni sardi; in questa situazione si trovano per lo più comuni di piccole e medie dimensioni. Fra i 28 comuni con più di 10.000 abitanti, 17 comuni registrano un tasso di occupazione superiore alle media regionale, tra questi il comune capoluogo della Città metropolitana di Cagliari (42,7%). Tra i comuni della Città metropolitana di Cagliari, 14 presentano un tasso di occupazione maggiore di quello regionale; il livello massimo è raggiunto nel comune di Sestu (49,6%). Un tasso di disoccupazione inferiore alla media regionale si registra in 146 comuni di piccole dimensioni fino a 3.000 abitanti. Tra i comuni capoluogo, solo Cagliari e Oristano hanno un tasso di disoccupazione inferiore a quello regionale, rispettivamente del 18,1% e del 18,5%.

	2011			2018			2019		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Forze di lavoro	417.006	301813	718.819	425.875	325116	750.991	414.870	316159	731.029
Occupati	346.308	238.454	584.762	337.939	251.189	589.128	334.256	252.062	586.318
In cerca di occupazione	70.698	63.359	134.057	87.936	73.927	161.863	80.614	64.097	144.711
Non forze di lavoro	280.584	439.557	720.141	277.491	412.151	689.642	285.179	418.159	703.338
Percettori di pensioni da lavoro o redditi da capitale	169.718	158.474	328.192	160.810	141.539	302.349	164.922	141.199	306.121
Studenti	49.471	58.074	107.545	49.749	55.614	105.363	50.019	58.413	108.432
Casalinga/o	3.843	179.848	183.691	7.857	157.359	165.216	8.977	159.835	168.812
In altra condizione	57.552	43.161	100.713	59.075	57.639	116.714	61.261	58.712	119.973
Totale	697.590	741.370	1.438.960	703.366	737.267	1.440.633	700.049	734.318	1.434.367

Popolazione di 15 anni e più in condizione professionale o non professionale per sesso in Sardegna. Censimenti 2011, 2018 e 2019

	Tasso di attività			Tasso di occupazione			Tasso di disoccupazione		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Italia	61,5	44,0	52,5	54,4	37,4	45,6	11,6	15,1	13,1
Mezzogiorno	58,9	37,2	47,7	48,1	28,2	37,8	18,4	24,2	20,7
Sardegna	59,3	43,1	51,0	47,7	34,3	40,9	19,4	20,3	19,8
Sassari	59,9	44,1	51,9	48,0	35,2	41,5	19,9	20,2	20,1
Nuoro	58,0	42,8	50,3	46,7	33,8	40,1	19,5	21,2	20,2
Oristano	56,9	40,5	48,5	46,4	32,4	39,3	18,4	19,9	19,1
Sud Sardegna	56,6	38,9	47,7	45,7	30,5	38,0	19,3	21,5	20,2
C.m. Cagliari	62,3	46,2	53,9	50,2	37,3	43,5	19,3	19,2	19,3

Indicatori del mercato del lavoro per sesso, provincia, Sardegna, Mezzogiorno e Italia. Censimento 2019

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Istruzione

Al 31 dicembre 2019, tra i 1.514.382 sardi di 9 anni e più, il 30,3% ha un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di qualifica professionale (Italia 35,6%, Mezzogiorno 32,7%), il 16,4% la licenza di scuola elementare e il 35,7% la licenza di scuola media. Le persone con un titolo terziario e superiore sono il 12,2% (Italia 14,3%, Mezzogiorno 12,7%), di cui il 3,1% ha conseguito un titolo di primo livello, l'8,8% uno di secondo livello. I dottori di ricerca residenti in Sardegna sono 5.280, pari allo 0,3%.

A livello territoriale, è la Città metropolitana di Cagliari a registrare le quote più elevate di residenti con un titolo secondario di II grado (33%) e terziario e superiore (17,3%), seguita dalla provincia di Sassari rispettivamente con il 31,3% e il 12,2%.

Nel 2019 in Sardegna ci sono più donne che uomini tra coloro che hanno conseguito un titolo di studio secondario di II grado e terziario e superiore, superando in entrambi i casi sia il dato del Mezzogiorno che quello dell'Italia. Su 100 persone residenti con titolo di istruzione secondario di II grado, 51,3 sono donne. La differenza è più consistente tra le persone che hanno conseguito un titolo di studio terziario e superiore: su 100 persone 59,4 sono donne; il divario per questo titolo di studio è ancora più marcato nelle province di Nuoro (62,1% donne), Oristano (60,3% donne) e Sud Sardegna (61,3% donne).

Dalla distribuzione percentuale della popolazione per grado di istruzione nei diversi comuni si evince che la popolazione con al più la scuola secondaria di I grado (ovvero al massimo la licenza di scuola media) è maggiore nei comuni di piccole e medie dimensioni: in 251 su 275 comuni fino a 3.000 abitanti è superiore al 60%. Viceversa, l'istruzione terziaria è più diffusa nei centri di medie e grandi dimensioni. Tra i 23 comuni che registrano una quota di persone con istruzione terziaria maggiore della media regionale, 4 sono capoluoghi di provincia: Cagliari (25,3%), Sassari (18,4%), Nuoro (17,8%) e Oristano (17,6%); 6 fanno parte della Città metropolitana di Cagliari: Selargius (16,8%), Elmas (15%), Quartu Sant'Elena (14,7%), Quartucciu e Monserrato (14,1%) e Capoterra (12%). Anche 2 comuni di piccolissime dimensioni: Modolo (156 abitanti) e Anela (609 abitanti) presentano una percentuale superiore al dato della Sardegna, pari rispettivamente al 14,6% e 13,6%.

4.1.7.2. Assetto economico

L'analisi strutturale del sistema produttivo locale è stata realizzata nell'ambito del progetto ASStEF (Analisi Strutturale Economico-Finanziaria delle Imprese e dei Settori Locali) dell'Ufficio di Statistica regionale e trae da esso tutte le informazioni rilevanti sulle imprese locali, anche in confronto con il Mezzogiorno e l'Italia complessivamente intesa.

Le principali fonti informative utilizzate sono i registri statistici delle Imprese e delle Unità locali Attive - ASIA dell'Istat e le informazioni Movimprese di Infocamere - Unioncamere.

Segue una sintesi di tale studio, tratto dall'elaborato "LE IMPRESE GUIDA IN SARDEGNA" Mappatura economico-finanziaria del sistema produttivo locale - Anni 2010-2019 (Sardegna Statistiche 2020).

Imprese attive e addetti

Secondo la statistica ufficiale, nel 2017 le imprese attive in Sardegna nell'Industria e nei Servizi sono 103.980 (il 2,4% del totale nazionale e l'8,4% del Mezzogiorno), con un numero di addetti pari a 292.687 (l'1,7% del totale nazionale e l'8,2% del Mezzogiorno), di cui 180.840 dipendenti (il 61,8% del totale regionale degli addetti).

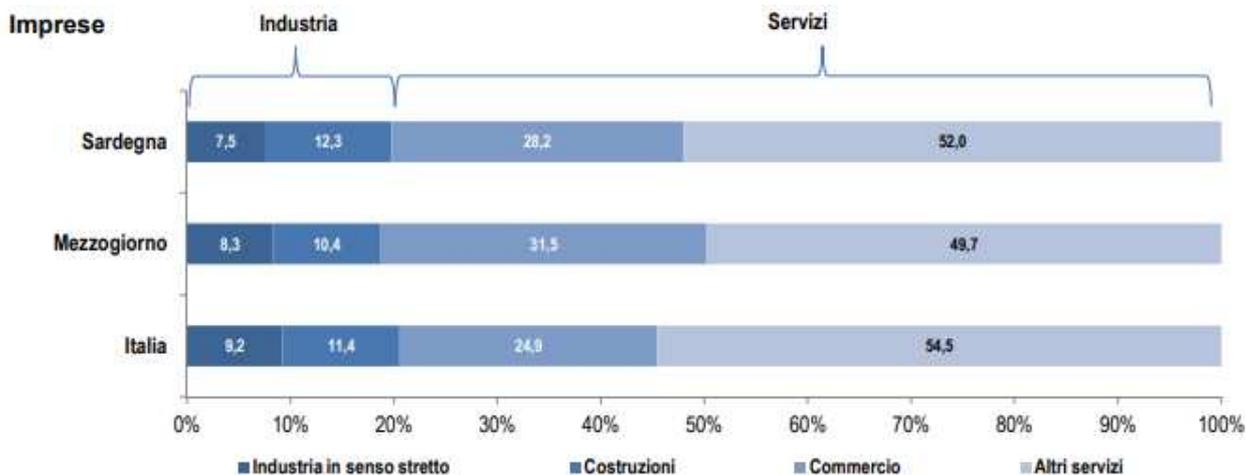
La struttura e la dimensione delle imprese attive regionali sono analizzate a partire dai dati del Registro Statistico delle Imprese Attive - ASIA dell'Istat, attualmente aggiornati al 2017. I dati si riferiscono alle imprese dei settori appartenenti all'Industria e ai Servizi che hanno svolto un'attività produttiva per almeno sei mesi nell'anno di riferimento.

Le imprese attive dell'Industria sono 20.546 unità, il 19,8% sul totale delle imprese regionali (Italia 20,6%, Mezzogiorno 18,7%). Occupano 67.036 addetti, il 22,9% del totale regionale degli addetti (Italia 31,1%, Mezzogiorno 26,4%), di cui 45.392 dipendenti (il 67,7% del totale addetti del comparto).

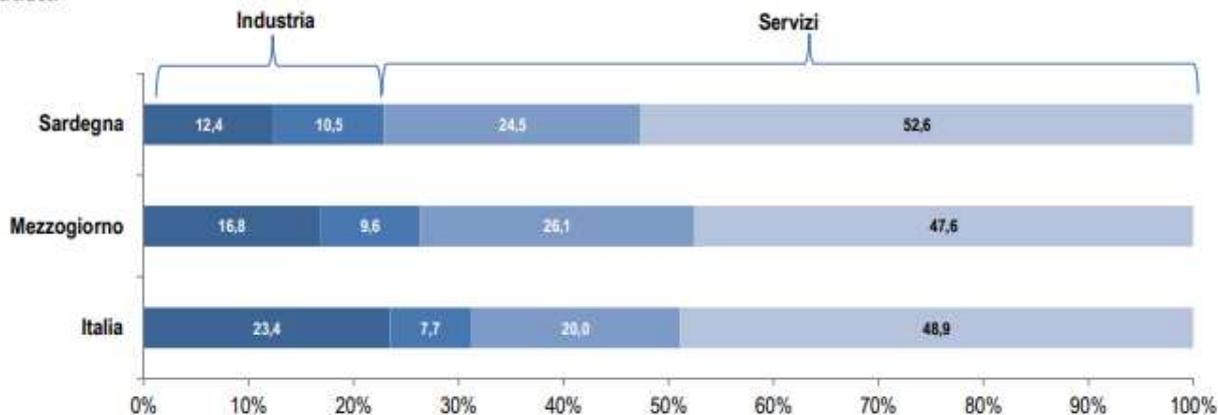
Le imprese dei Servizi complessivamente intesi (Commercio e Altri Servizi alle imprese e alle persone) sono 83.434 unità, rappresentando l'80,2% del totale regionale (Italia 79,4%, Mezzogiorno 81,3%). Contano 225.651 addetti, oltre i tre quarti del totale regionale con il 77,1% (Italia 68,9%, Mezzogiorno 73,6%). Di questi, 135.447 sono dipendenti (il 60,0% del totale degli addetti del comparto).

	Industria		Servizi		Industria e Servizi	
	Imprese	Addetti	Imprese	Addetti	Imprese	Addetti
Valori assoluti						
Sardegna	20.546	67.036	83.434	225.651	103.980	292.687
Mezzogiorno	232.138	935.810	1.007.353	2.615.390	1.239.491	3.551.200
Italia	905.545	5.309.648	3.492.078	11.749.832	4.397.623	17.059.480
Incidenza percentuale del Macrosettore economico sul totale regionale e ripartizionale						
Sardegna	19,8	22,9	80,2	77,1	100,0	100,0
Mezzogiorno	18,7	26,4	81,3	73,6	100,0	100,0
Italia	20,6	31,1	79,4	68,9	100,0	100,0
Incidenza percentuale sul totale nazionale						
Sardegna	2,3	1,3	2,4	1,9	2,4	1,7
Mezzogiorno	25,6	17,6	28,8	22,3	28,2	20,8
Italia	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Imprese attive e addetti per macrosettore di attività. Sardegna, Mezzogiorno e Italia. Anno 2017



Addetti



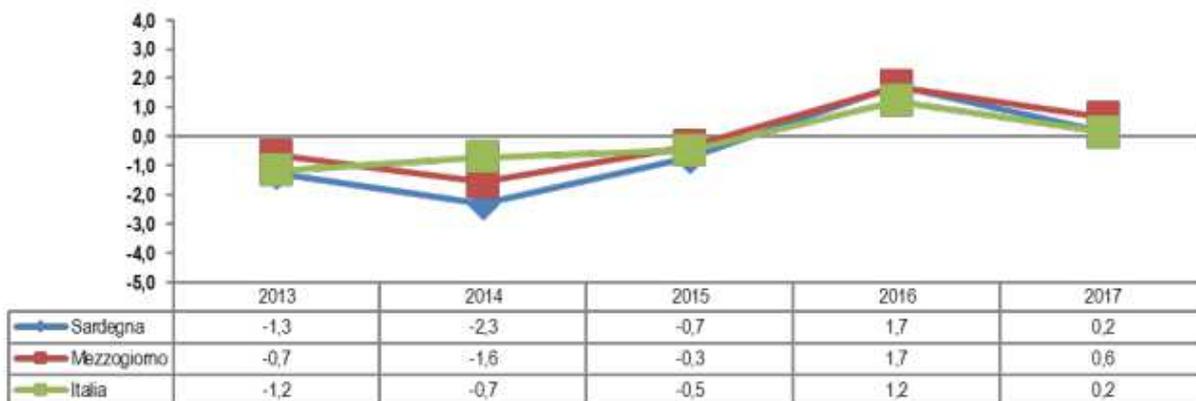
Imprese e addetti per comparto economico. Sardegna, Mezzogiorno e Italia. Anno 2017

Dinamica imprenditoriale e occupazionale

Rispetto al 2016, il numero complessivo delle imprese e quello degli addetti crescono rispettivamente di 178 unità (+0,2%) (+0,2% Italia e +0,6% Mezzogiorno) e di 2.783 unità (+1,0%) (+2,2% Italia e +1,8% Mezzogiorno).

La crescita è ascrivibile quasi interamente al comparto degli Altri Servizi che registra un aumento di 940 unità (+1,8%) e di 4.070 addetti (+2,7%), mentre gli altri comparti rilevano una diminuzione generalizzata. In particolare, il Commercio registra una perdita di 381 unità (-1,3%) e di 367 addetti (-0,5%). Le Costruzioni registrano una diminuzione di 256 unità (-2,0%) e di 790 addetti (-2,5%), l'Industria in senso stretto perde 125 unità (-1,6%) e 129 addetti (-0,4%).

Imprese



Addetti

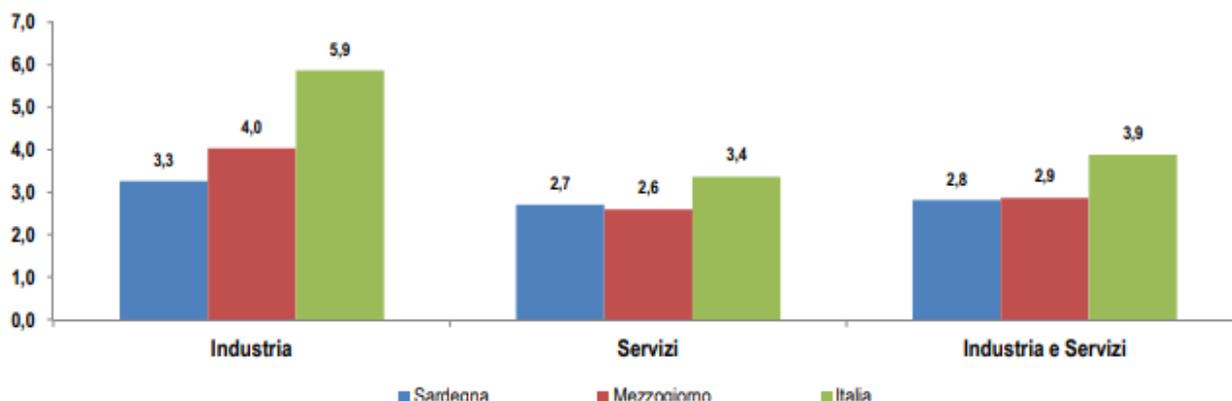


Le imprese attive e gli addetti (variazioni percentuali). Sardegna, Mezzogiorno e Italia. Anni 2013-2017

Analizzando l'arco temporale più ampio, dal 2013 al 2017, a fronte di una variazione media annua del numero delle imprese del -0,5% (Italia -0,2% e Mezzogiorno 0,0%), si osserva una perdita media annua degli addetti pari a -1,0% (contro il +0,4% del Mezzogiorno e dell'Italia).

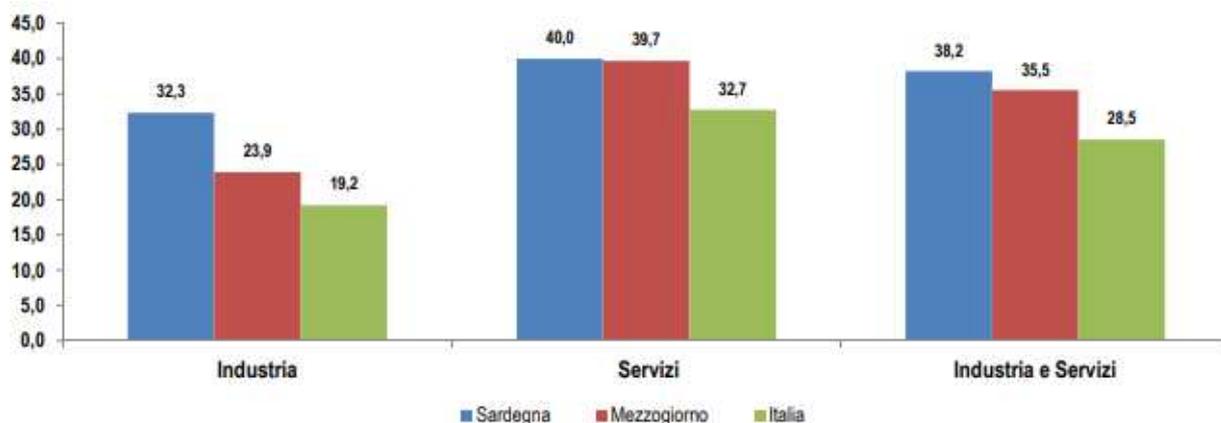
Dimensione media di impresa

Il sistema delle imprese locali è costituito da un sistema frammentato, caratterizzato in prevalenza da piccole e piccolissime imprese la cui dimensione media è pari a 2,8 addetti, un punto in meno rispetto al valore nazionale, pari a 3,9 addetti medi per impresa, e sostanzialmente in linea con i 2,9 addetti medi del Mezzogiorno.



Addetti medi per macrosettore di attività. Sardegna, Mezzogiorno e Italia. Anno 2017

La frammentazione dimensionale del sistema produttivo locale è implicitamente confermata dal valore del tasso di imprenditorialità, vale a dire dalla quota più alta degli addetti indipendenti sul totale degli addetti (38,2%) rispetto all'Italia (28,5%) e, anche se non di molto, al Mezzogiorno (35,5%).



Tasso d'imprenditorialità per macrosettore. Sardegna, Mezzogiorno e Italia. Anno 2017

Imprese attive

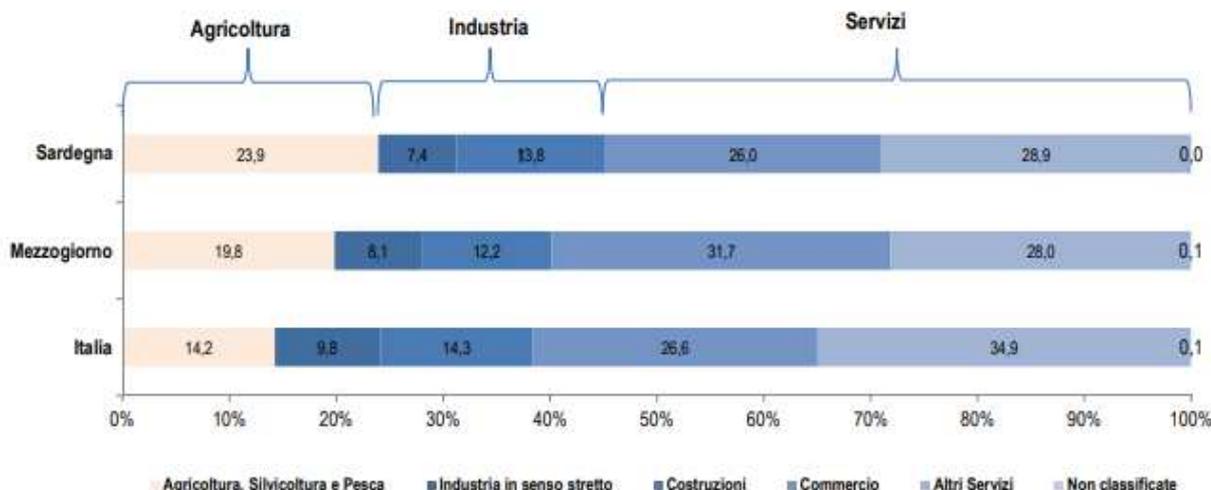
Il quadro sul sistema produttivo regionale si completa con le informazioni aggiornate al 2019 sulle imprese derivanti da Movimprese, l'analisi statistica trimestrale della nati-mortalità delle imprese condotta da InfoCamere, per conto dell'Unioncamere, sugli archivi di tutte le camere di commercio italiane. I dati sono relativi all'intero universo delle imprese che si registrano presso le camere di commercio del territorio nazionale e sono aggiornati a partire direttamente dalle varie operazioni di iscrizione, cessazione, variazione e dai restanti movimenti che le stesse imprese producono nel sistema camerale.

Secondo le camere di commercio, nel 2019 in Sardegna lo stock delle imprese attive appartenenti all'Agricoltura, all'Industria e ai Servizi raggiunge quota 143.122 unità (il 2,8% del totale nazionale e l'8,4% del Mezzogiorno) con 34.430 imprese artigiane che rappresentano il 24,1% del totale. La percentuale delle artigiane in Italia è il 25,1% e per il Mezzogiorno è pari al 18,7%.

Delle imprese totali, il 23,9% ricadono nel comparto dell'Agricoltura, silvicoltura e pesca (la percentuale raggiunge il 19,8% nel Mezzogiorno e in Italia si attesta al 14,2%). Si tratta complessivamente di 34.231 unità che rappresentano ben il 4,7% delle imprese agricole italiane.

Le imprese attive dell'Industria contano 30.256 unità, il 21,1% sul totale delle imprese regionali comprese le agricole (Mezzogiorno 20,3%, Italia 24,2%) e rappresentano il 27,8% della somma delle sole imprese dell'Industria e dei Servizi (Mezzogiorno 25,4%, Italia 28,2%). Rispetto al contesto nazionale, si tratta del 2,4% delle imprese industriali italiane.

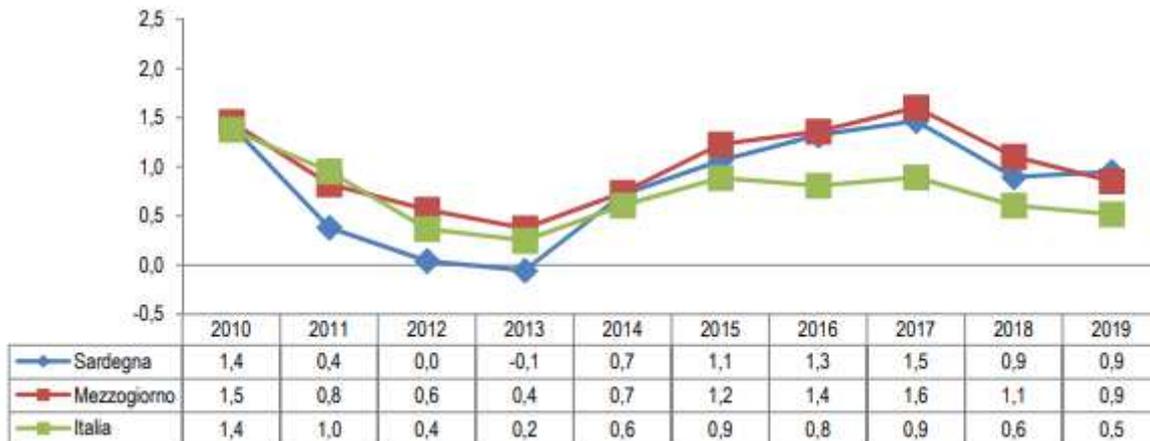
Le imprese dei Servizi includono 78.569 unità, il 54,9% del totale regionale compresa l'agricoltura (Mezzogiorno 59,8%, Italia 61,5%) e il 72,2% dell'Industria e dei Servizi (Mezzogiorno 74,6%, Italia 71,8%). Si tratta complessivamente del 2,5% delle imprese del terziario italiane.



Imprese attive presso le camere di commercio per comparto economico. Sardegna, Mezzogiorno e Italia. Anno 2019

Dinamiche recenti

I dati sulla nati-mortalità delle imprese, elaborati includendo il settore primario, mostrano nel 2019 un tasso di sviluppo positivo e stabile rispetto all'anno precedente: +0,9% nel 2019, valore superiore a quello nazionale (+0,5%) e uguale a quello del Mezzogiorno. Analizzando l'arco temporale più ampio, dal 2010 al 2019, si può notare come dal valore più basso del 2013, pari al -0,1%, ci si attesti al +0,9% del 2019.



Tasso di sviluppo delle imprese. Sardegna, Mezzogiorno e Italia. Anni 2010-2019

4.1.7.3. Infrastrutture

Le tematiche relative alle infrastrutture e ai trasporti rivestono un ruolo chiave per le ricadute sul sistema economico, sulla qualità della vita della popolazione e sull'impatto ambientale. L'esistenza di una forte relazione fra dotazione d'infrastrutture e sviluppo economico dei territori è confermata da numerosi studi: produttività, redditi e occupazione sono funzione crescente della dotazione infrastrutturale. Inoltre, le infrastrutture sono, tra le determinanti dello sviluppo regionale, quelle che maggiormente possono essere oggetto di diretto intervento dei decisori di politica economica.

Segue una sintesi dell'elaborato "LE INFRASTRUTTURE DELLA SARDEGNA" Valori degli indicatori aggiornati all'ultimo anno disponibile (Sardegna Statistiche 2012).

Per la misurazione della dotazione infrastrutturale si è ricorso alle banche dati e alle fonti statistiche certificate, provenienti da indagini ed elaborazioni ufficiali, sulle quali sono stati calcolati gli indicatori.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

L'anno di riferimento dei dati non sempre è omogeneo, tuttavia si è considerato l'ultimo anno disponibile, ancorchè precedente a quello degli altri indicatori.

Per la realizzazione degli indicatori relativi alle strutture sanitarie e alle prestazioni offerte si è fatto ricorso alla pubblicazione del Ministero della Salute "Annuario Statistico del servizio sanitario nazionale", che deriva dai dati risultanti dai flussi informativi attivati con il D.P.C.M 17/05/1984 rinnovati e ampliati con successivi decreti ministeriali e ai dati Istat.

Per la realizzazione degli indicatori di dotazione nel sistema scolastico pubblico si è fatto ricorso ai dati ISTAT "Scuole dell'infanzia statali e non statali (E); Scuole primarie statali e non statali (E); Scuole secondarie di primo grado statali e non statali" e all'Indagine sulla spesa dei Comuni curata annualmente dall'ISTAT.

Gli indicatori di tipo infrastrutturale hanno come fonte l'Atlante statistico territoriale delle infrastrutture.

Per quasi tutti gli indicatori l'ultimo anno disponibile è il 2009, tuttavia si può ritenere che questo ritardo nell'informazione su dati di dotazione fisica infrastrutturale oppure di utilizzo possa non essere incisivo. Per effettuare delle valutazioni e confronti a livello regionale si è optato per una parametrizzazione attraverso parametri demografici o territoriali perché maggiormente rappresentativi delle caratteristiche regionali.

Infrastrutture sanitarie

L'assistenza medica viene garantita tramite strutture di diverso tipo, pubbliche e private accreditate, attraverso attività di ricovero, di assistenza e di prevenzione.

Gli istituti di ricovero pubblici o accreditati in Sardegna sono i seguenti:

Tipologia strutture di ricovero	N°
Azienda Ospedaliera	1
Ospedali a gestione diretta	28
A.O. Integrata con il SSN	2
A.O. Integrata con Università	0
Policlinico Universitario privato	0
Istituti a carattere scientifico	1
Ospedali Classificati o Assimilati	0
Istitui Presidio della ASL	0
Enti di Ricerca	0
Totale	32
Case di cura accreditate	12
Totale	44

Strutture di ricovero pubbliche per tipo struttura in Sardegna

Nella prima tabella di indicatori vengono prese in considerazione macro tipologie di servizi. Il Centro Unificato di Prenotazione è pressoché diffuso in tutte le ASL d'Italia. Il servizio di assistenza domiciliare integrata (ADI) si esplica quando, per motivi di organizzazione sanitaria o per ragioni sociali, si realizza un'assistenza presso il domicilio del paziente. Le prestazioni possono essere di medicina generale o specialistica, infermieristiche di riabilitazione, di aiuto domestico da parte dei familiari o del competente servizio delle aziende, di assistenza sociale. Nel 2009 in Italia sono stati assistiti al proprio domicilio per

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

l'80% pazienti di età superiore o uguale a 65 anni. In Sardegna questo tipo di assistenza è poco diffuso rispetto alle altre regioni d'Italia e alla media italiana, soprattutto in rapporto alla popolazione di oltre 65 anni. Anche il servizio dei Consulitori materno-familiari, preposto all'assistenza delle donne con o senza figli, registra valori sotto la media, maggiori però rispetto al Sud Italia.

Sardegna	
ASL rilevate (valore assoluto)	8
Presenza Centro Unificato di prenotazione (valore % sul totale di ASL)	100
Servizio di assistenza domiciliare integrata (casi ogni 10.000 abitanti)	0,58
Servizio di assistenza domiciliare integrata (casi ogni 10.000 abitanti di oltre 65 anni)	2,3
Consultori materno-infantili (ogni 100.000 donne in età 15-49 anni)	17,5

Caratteristiche organizzative delle Aziende sanitarie locali – Anno 2009

Fonte: Elaborazioni Servizio della Statistica Regionale su dati Ministero della Salute "Annuario Statistico del servizio sanitario nazionale – Anno 2009" e su dati ISTAT "Demo Demografia in cifre"

Il SSN nel 2009 dispone di poco più di 202.000 posti letto pubblici in Italia, di cui 5.781 in Sardegna, e di ulteriori 48.000 posti letto nelle strutture accreditate di cui 1.465 in Sardegna. Il numero dei posti letto nelle strutture pubbliche e private accreditate rapportato alla numerosità della popolazione è in Sardegna di 3,5 se si considera il totale dei posti letto (Day Hospital, Day Surgery, degenza Ordinaria, degenza a pagamento), mentre in Italia è di 3,4.

La Sardegna sconta ritardi nella creazione di strutture con dipartimento di emergenza e nel numero di ambulanze. Il numero di pronto soccorso è superiore alla media nazionale e alle regioni del Nord Italia.

Sardegna	
Ricorso al pronto soccorso ogni 10.000 abitanti	23,3
Strutture pubbliche o private accreditate con servizio pronto soccorso (valore %)	54,5
Strutture pubbliche e private accreditate con dipartimento di emergenza (valore %)	20,5
Strutture pubbliche e private accreditate con centro di rianimazione (valore %)	40,9
Ambulanze tipo A ogni 100.000 abitanti	1,79

Indicatori sulle strutture di ricovero pubbliche e private accreditate e i servizi per le emergenze – Anno 2009

Fonte: Elaborazioni Servizio della Statistica Regionale su dati Ministero della Salute "Annuario Statistico del servizio sanitario nazionale Anno 2009" e su dati ISTAT "Demo Demografia in cifre"

Strutture scolastiche

Il numero delle scuole per abitante è per tutti gli ordini e gradi superiore alla media nazionale, mentre la numerosità delle classi è pressoché in linea con la media italiana.

Sardegna	
Scuola della infanzia	
Dimensione media infanzia	21,5
Scuole per abitante 3-5 anni	195,5
Scuola primaria	
Dimensione media primaria	17,3

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Scuole per abitante 6-10 anni	82,3
Scuola secondaria I grado	
Dimensione media I grado	19,6
Scuole per abitante 11-13 anni	81,7
Scuola secondaria II grado	
Dimensione media II grado	19,8
Scuole per abitante 14-18 anni	29,3

Dimensione media delle classi e scuole di ogni ordine e grado di istruzione – Anno 2010

Fonte: Elaborazioni Servizio della Statistica Regionale su dati ISTAT “Il sistema dell’istruzione” e “Demo Demografia in cifre”

Gli indicatori sullo stato delle infrastrutture scolastiche indicano la presenza di caratteristiche architettoniche a norma migliori per la scuola secondaria di prima grado, rispetto alla scuola primaria, dove si registrano valori di poco superiori al 50%, in particolare, con scale a norma il 72%, con servizi igienici a norma il 64%, con percorsi interni ed esterni il 50%.

Infrastrutture di reti di distribuzione

Le linee di distribuzione riguardano le reti per la distribuzione dell’energia elettrica, le condotte e i serbatoi per l’utilizzo delle acque, i sistemi fognari e gli impianti di depurazione.

Il rapporto tra acqua erogata e acqua immessa indica come la dispersione in Sardegna sia elevata e ciò forse spiega anche come l’acqua immessa pro-capite sia in quantità superiore rispetto a quella nazionale, a fronte di valori di acqua erogata pro-capite inferiore alla media italiana.

Sardegna	
Acqua immessa (migliaia di m ³) nella rete di distribuzione per 100 abitanti Anno 2008	16,12
Metri cubi di acqua erogata per 100 m ³ di acqua immessa Anno 2008	54,12
Acqua erogata (migliaia di m ³) dalla rete di distribuzione per 100 abitanti Anno 2008	8,73
Popolazione residente in comuni con impianti di depurazione totale sul totale popolazione residente (valore %) Anno 2005	83,7
Popolazione residente in comuni con impianti di depurazione parziale sul totale popolazione residente (valore %) Anno 2005	14,8

Indicatori idrici – Anno 2008 e 2005

Fonte: Istat “Atlante statistico territoriale delle infrastrutture” aggiornamento al 10/08/2011 e “Sistema indagine sulle acque-2005”

La rete elettrica nazionale al 31 dicembre 2009 è composta da 10.694 km di linee a 380 kV e 11.350 km a 220 kV. Si ravvisa un notevole divario tra i valori nazionali, se si rapporta la lunghezza della rete elettrica alla superficie territoriale.

Per quanto riguarda le fonti rinnovabili (energia eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, biomassa, e biogas) il rapporto con il territorio da un valore penalizzante. Viceversa l’energia prodotta da fonti rinnovabili pro-capite è decisamente superiore alla media nazionale.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Sardegna	
Chilometri di rete secondaria di trasporto del gas naturale per 100 km ² di superficie territoriale	0
Chilometri di rete elettrica a 220 Kv per 1000 km ² di sup. territoriale	22,9
Chilometri di rete elettrica a 380 Kv per 1000 km ² di superficie territoriale	12,7
Impianti da fonti rinnovabili per 1.000 km ² di superficie territoriale	176,6
Produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili (Gwh) per 1.000 km ² di sup. territoriale	10,7
Produzione lorda di energia elettr. da fonti rinnovabili (Gwh) procapite	1.514,9

Indicatori energia - Anno 2009

Fonte: Istat "Atlante statistico territoriale delle infrastrutture" aggiornamento al 10/08/2011, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Conto nazionale delle infrastrutture e dei trasporti 2009-2010"

Infrastrutture di reti di trasporto

Le linee di trasporto analizzate sono le strade, le ferrovie, le linee aeree e marittime (porti e aeroporti).

In Sardegna esistono 377 comuni di cui 71 litoranei. La lunghezza degli accosti in totale è di 35.200 metri. La portualità della Sardegna non è caratterizzata da un significativo rapporto tra coste e lunghezza degli approdi, ma in proporzione le superfici dei piazzali, ovvero le dotazioni a supporto del traffico, sono significative. Si registra un intenso traffico sia di merci che di passeggeri.

Sardegna	
Metri di accosti dei porti per 100 m di lunghezza delle coste	2,03
Superficie dei piazzali (m ²) dei porti per km ² di superficie territoriale dei comuni litoranei	120,41
Superficie dei piazzali (m ²) dei porti per 10 metri di lunghezza degli accosti	255,35
Navi arrivate per 100 m di lunghezza degli accosti	249,15
Tonnellate di stazza netta (TSN) delle navi arrivate per metro di lunghezza accosti	2,64
Tonnellate di merci imbarcate e sbarcate per metro di lunghezza degli accosti	1.499,35
Passeggeri imbarcati e sbarcati per metro di lunghezza degli accosti	388,61
Superficie territoriale (km ²) dei comuni litoranei per 100 km ² di superficie territoriale	31

Indicatori sulle infrastrutture portuali - Anno 2009

Fonte: Istat "Atlante statistico territoriale delle infrastrutture" aggiornamento al 10/08/2011

La rete degli aeroporti sardi è costituita da 4 aeroporti. Le infrastrutture aeroportuali sono tali da poter sostenere frequenze maggiori in termini di passeggeri che di aeromobili che di merci, rispetto alle medie di utilizzo infrastrutturale in Italia.

Sardegna	
Superficie (m ²) delle piste degli aeroporti per km ² di superficie territoriale	16,9
Passeggeri arrivati e partiti per 1.000 m ² di piste degli aeroporti	15.837,4
Aeromobili decollati e atterrati per 1.000 m ² di piste degli aeroporti	175,5
Tonnellate di cargo caricate e scaricate per 1.000 m ² di piste degli aeroporti	14,4

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Aeromobili decollati e atterrati (voli internazionali) per 1.000 m ² di piste degli aeroporti	44,9
Passeggeri arrivati e partiti (voli di linea) per 1.000 m ² di piste degli aeroporti	15.272,2
Aeromobili decollati e atterrati (voli di linea) per 1.000 m ² di piste degli aeroporti	154,9

Indicatori sulle infrastrutture aeroportuali - Anno 2009

Fonte: Istat "Atlante statistico territoriale delle infrastrutture" aggiornamento al 10/08/2011

L'indicatore che rapporta le strade regionali, provinciali e di altro tipo al numero degli abitanti, è maggiore rispetto alla media italiana, tuttavia non si può prescindere dal fatto che in Sardegna mancano le Autostrade. A fronte di un inferiore numero di incidenti stradali si registra un tasso di mortalità più elevato rispetto alla media.

Sardegna	
Strade regionali e provinciali per 10.000 abitanti	32,2
Altre strade di interesse nazionale per 10.000 abitanti	18,4
Autostrade per 10.000 abitanti	0
Strade regionali e provinciali per 100 km ²	22,3
Altre strade di interesse nazionale per 100 km ²	12,8
Autostrade per 100 km ²	0
Strade regionali e provinciali per 10.000 autovetture circolanti	55,4

Indicatori sulle infrastrutture stradali. Anno 2008

Fonte: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Conto nazionale delle infrastrutture e dei trasporti 2009-2010"

La rete ferroviaria è costituita in Sardegna principalmente da binari semplici non elettrificati. L'indicatore è costruito rapportando la rete totale con la superficie territoriale ed è il più basso d'Italia.

Sardegna	
% a binario semplice non elettrificato su totale della rete	88,3
% a binario doppio non elettrificato su totale della rete	11,7
% a binario semplice elettrificato su totale della rete	0
% a binario doppio elettrificato su totale della rete	0
Chilometri di rete totale per 100 km ² di superficie territoriale	1,8

Indicatori sui trasporti ferroviari- Anno 2010

Fonte: ISTAT e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Conto nazionale delle infrastrutture e dei trasporti 2009-2010"

4.1.8. Elementi di interesse storico, naturalistico e paesaggistico

4.1.8.1. Aspetti storici e trasformazione del paesaggio

La Sardegna ha una storia complessa, divisa in vari periodi e contraddistinta da caratteri originali. La presenza umana risale al Paleolitico e si snoda lungo tutte le epoche successive, preistoriche e storiche, trasformando il paesaggio dell'isola. L'archeologia documenta le emergenze culturali dall'età prenuragica a quella bizantina, mentre l'architettura, l'arte e la letteratura accompagnano il percorso storico dall'età giudiciale a quella contemporanea.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Periodo storico prenuragico (450.000-1.800 a.C)

Il Prenuragico coincide in Sardegna con la preistoria, cioè con quella fase della storia umana in cui non era ancora stata inventata la scrittura. I dati archeologici sono quindi l'unica fonte di informazioni che consente di conoscere le abitudini di vita dell'uomo in questo periodo.

Il Prenuragico comprende un arco cronologico molto ampio e arriva fino alle soglie della fase rappresentata in Sardegna dalla civiltà nuragica. Questa lunga epoca della storia sarda è stata articolata dagli studiosi in fasi cronologiche, ciascuna delle quali poi divisa in sottofasi e articolata in ulteriori fasi culturali.

Il termine "cultura" viene utilizzato nell'ambito degli studi di preistoria per denominare l'associazione di insiemi di manufatti (oggetti ed edifici) che presentino caratteristiche tali da poter essere interpretati come espressione della cultura materiale di una data popolazione o di un dato gruppo etnico.

Il Prenuragico racchiude le seguenti fasi cronologiche della storia della Sardegna: il Paleolitico, il Mesolitico, il Neolitico, l'Eneolitico (o Calcolitico).

Paleolitico

La storia della presenza umana in Sardegna comincia nel Paleolitico inferiore, come testimonia il rinvenimento di oggetti in pietra databili tra 450.000 e 120.000 anni fa. Gli oggetti, in selce e quarzite, vennero rinvenuti nella parte settentrionale dell'isola, in Anglona, e sono inquadrabili, dal punto di vista tipologico, nelle industrie litiche classificate coi nomi di "clactoniano" e "tayaziano".

Per quanto riguarda il Paleolitico medio (databile in Sardegna tra 120.000 e 35.000 anni a.C.) non si hanno tracce sicure della presenza umana in Sardegna.

Riferibile al Paleolitico superiore (35.000-10.000 a.C.), è almeno una parte dei rinvenimenti avvenuti nel corso di scavi scientifici nella grotta Corbeddu di Oliena. Si tratta di ossa di animali e dei frammenti di una mandibola e di altre ossa umane. Gli animali erano endemici della regione sardo-corsa: il "Megaceros cazioti", un cervide, e il "Prolagus sardus", un roditore.

Mesolitico

Il termine Mesolitico è composto dalle parole greche "mesos", di mezzo, e "lithos", pietra, e designa l'Età della Pietra intermedia fra quella Antica e quella Nuova. L'acquisizione scientifica dell'esistenza di evidenze archeologiche interpretabili come "intermedie" tra quelle dei complessi del Paleolitico e quelli del successivo Neolitico è frutto delle ricerche archeologiche condotte nel corso del secolo XX.

Attualmente il termine "Mesolitico" designa il periodo (durato alcuni millenni) in cui ha avuto luogo il processo di adattamento degli ultimi gruppi di cacciatori-raccoglitori ai cambiamenti ambientali verificatisi a partire da circa 10.000 anni fa.

Alcuni studiosi preferiscono scomporre questo periodo in due fasi ed impiegare conseguentemente due termini. Il termine "Epipaleolitico" designerebbe una fase più antica, in più forte continuità con il Paleolitico superiore, mentre il termine "Mesolitico" farebbe riferimento ad una fase cronologica più tarda, in cui più evidenti appaiono i segni del processo di "neolitizzazione", ossia del processo di transizione verso i sistemi economici e sociali basati su agricoltura e allevamento.

Per quanto riguarda la Sardegna, allo stato attuale delle conoscenze, non sembrano rilevabili attestazioni archeologiche relative a questa fase cronologica.

L'unica eccezione potrebbe essere rappresentata da almeno una parte dei rinvenimenti avvenuti nel corso di scavi scientifici nella grotta Corbeddu di Oliena, la cui datazione oscilla tra i 20.000 e i 6.000 anni a.C., rientrando quindi sia nel Paleolitico superiore sia nel Mesolitico.

Neolitico

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Il termine Neolitico - letteralmente: Età della Pietra Nuova, designa una fase storica, da collocare per la Sardegna tra il 6.000 e il 2.800 a.C., segnata da due importanti innovazioni: il sistema economico agropastorale e la scoperta della ceramica.

Il Neolitico antico (6000-4000 a.C.) segna una svolta importante nella storia dell'isola. L'invenzione della ceramica consente la produzione di recipienti di varie dimensioni destinati a varie funzioni. Il passaggio da un sistema di sussistenza basato su caccia e raccolta a quello incentrato su agricoltura e addomesticamento e allevamento degli animali produce radicali mutamenti.

Nel Neolitico medio (4000-3400 a.C.) si assiste alla nascita della cultura di Bonu Ighinu. Il nome utilizzato per designare questa cultura è stato tratto dal sito in cui ne vennero rinvenute le prime attestazioni archeologiche: si tratta della grotta di Bonu Ighinu (conosciuta anche col nome di Sa Ucca 'e su Tintirriolu) in territorio di Mara, nel Sassarese.

Nel Neolitico finale (3200-2800 a.C.) si collocano le manifestazioni materiali di una delle culture più importanti della storia sarda, la cultura di Ozieri o di San Michele, nomi tratti dalla grotta di San Michele ubicata presso l'attuale abitato di Ozieri. È la prima cultura le cui testimonianze archeologiche parlano esplicitamente di una presenza sull'intera superficie dell'isola.

Eneolitico

Il termine Eneolitico designa l'Età del primo Bronzo e della Pietra, in riferimento alle prime produzioni di bronzo arsenicale, prodotto in lega con l'arsenico.

L'acquisizione della capacità di estrarre e lavorare i metalli (il rame innanzi tutto, ma anche il piombo e l'argento) è l'evento che segna il passaggio dal Neolitico all'Eneolitico iniziale (2800-2600 a.C.).

All'Eneolitico medio sembra certa l'attribuzione delle statuette di "dea madre" del tipo cosiddetto "a traforo". A questo momento cronologico e culturale va ricondotto anche l'altare di Monte d'Accoddi (Sassari). Si tratta di una piattaforma tronco-piramidale su cui venne edificato un sacello con rampa d'accesso. La forma di questo monumento evoca le "ziquurat" mesopotamiche.

Con il passaggio all'Eneolitico recente (2400-2100 a.C.) si assiste alla comparsa della cultura di Monte Claro, che trae il nome dal colle di Cagliari in cui vennero scoperte alcune tombe con le sue tipiche produzioni ceramiche. I dati archeologici testimoniano, per questa fase, l'affermarsi dello spazio abitativo organizzato del villaggio.

A chiudere l'Eneolitico (2100-1800 a.C.) giunge l'importante cultura detta del Vaso Campaniforme. Il nome deriva dalla forma "a campana rovesciata" del tipico bicchiere, riccamente decorato, che caratterizza i contesti archeologici attribuibili a tale cultura. La cultura del Vaso Campaniforme appare presente in molte aree d'Europa.

Periodo storico nuragico (1.800-238 a.C.)

Il passaggio dall'Eneolitico all'Età del Bronzo rappresenta un momento cruciale della storia sarda. Dalle culture precedenti si passa infatti alla civiltà nuragica e già il cambio terminologico "cultura/civiltà" intende esprimere la natura profonda di tale mutamento. La civiltà nuragica deve il suo nome al termine con cui in sardo viene chiamato il monumento considerato più rappresentativo di tale civiltà, il "nuraghe" appunto. Si tratta di un edificio a torre, costruito con l'impiego di pietre di grandi dimensioni (utilizzate grezze o più o meno regolarmente lavorate), al cui interno si trovano una o più camere sovrapposte caratterizzate dalla tipica copertura denominata a "falsa cupola" o "tholos". Si presenta sia nella versione monotorre sia nella versione complessa, con torre centrale ed altre di contorno. Intorno a numerosi nuraghi vengono poi edificati i villaggi di capanne in pietra. Esistono anche altri tipi di edifici: i "protonuraghi" (noti anche con gli appellativi di "pseudonuraghi" o "nuraghi a corridoio"), le "tombe di giganti", i "templi a pozzo" e le "fonti sacre", i tempietti a "megaron". I dati archeologici consentono di affermare che la civiltà nuragica si reggeva su un'economia agro-pastorale, ma praticava anche un

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

significativo sfruttamento delle risorse minerarie (in particolare rame e piombo). Dal punto di vista sociale, la civiltà nuragica sembra essere stata caratterizzata da una struttura fortemente gerarchizzata, il cui vertice doveva essere occupato dai guerrieri, ma anche da personaggi legati alle pratiche culturali, in particolare al culto delle acque che doveva essere praticato nei templi a pozzo.

Periodo storico fenicio-punico (800-238 a.C.)

Il periodo fenicio-punico comprende una prima fase storica (IX sec. a.C.-metà del VI sec. a.C.) in cui la Sardegna viene interessata dal fenomeno di colonizzazione del Mediterraneo occidentale attuato dai Fenici. Successivamente (seconda metà del VI sec. a.C. – 238 a.C.) l'isola passa sotto il controllo più diretto e invasivo dei Punici.

I Fenici sono la popolazione semitica che occupava le coste del Libano sin dal III millennio a.C. La fonte principale dell'economia dei Fenici erano le intense attività commerciali e marittime. Per sostenerle, essi fondarono numerose colonie sulle coste del Mediterraneo, comprese quelle sarde. Nasce in questa fase (tra il IX e il VII secolo a.C.) una serie di empori commerciali fenici che poi assumono i connotati di vere e proprie realtà urbane. L'arrivo dei Fenici in Sardegna sembra essere stato un fenomeno pacifico.

Invece l'incontro nell'isola, avvenuto intorno alla metà del VI sec. a.C., tra Fenici e Cartaginesi, dunque tra individui che si riconoscevano nello stesso modello politico, economico e sociale, provoca quel conflitto che non si era manifestato nel contatto tra le genti nuragiche e fenicie.

L'esito finale di questo scontro fu il passaggio della Sardegna sotto il controllo di Cartagine.

Periodo storico romano (238 a.C. - 460/467 d.C)

È probabile che già nel VI sec. a.C. il primo trattato tra Roma e Cartagine sancisse la possibilità per Roma di esercitare i propri traffici commerciali in Sardegna. Nel IV sec. a.C. si può ipotizzare la fondazione della colonia romana di Feronia (Posada) sulla costa orientale dell'isola.

È il secondo trattato tra Roma e Cartagine (348 a.C.) che proibisce ai Romani di accedere e di fondare città in Sardegna. La fine della prima guerra punica, conclusasi con la vittoria di Roma su Cartagine, determina il passaggio della Sardegna sotto il dominio romano. Il passaggio non rientrava tra le clausole del trattato di pace stipulato nel 241 a.C., ma scaturì dalla decisione di Roma di aderire alla richiesta di aiuto dei mercenari di Cartagine di stanza in Sardegna, ribellatisi a causa dell'impossibilità per Cartagine di far fronte alle loro richieste di pagamento. Nel 227 Roma crea una nuova provincia comprendente la Corsica, la Sardegna e le isole circostanti. Viene così sancito formalmente l'effettivo controllo di Roma sulla Sardegna, che rimarrà dominio romano sino al passaggio (avvenuto tra il 460 e il 467 d.C.) sotto il controllo dei Vandali. Il periodo di dominazione romana della Sardegna è una fase storica che contribuirà significativamente alla definizione dei connotati culturali dei sardi. Indiscutibile testimonianza di questo dato di fatto ci viene offerto dal panorama linguistico isolano, profondamente segnato ancora oggi dalle proprie origini latine.

Periodo storico bizantino (460-1000 d.C circa)

Tra il 460 e il 467 la Sardegna passa sotto il controllo dei Vandali. Nel 534 l'isola viene riconquistata da Giustiniano e ritorna a far parte dell'impero romano, il cui baricentro si era però spostato da Roma a Costantinopoli. Inizia l'età bizantina, destinata a protrarsi fino al 1000 circa e alla nascita dei quattro giudicati.

I Vandali erano una popolazione di origine germanica che, migrata verso sud nelle terre dell'impero romano, aveva stabilito il proprio regno dapprima in Spagna, poi in Africa settentrionale.

La presenza vandalica in Sardegna si limita al controllo dei centri costieri e non incide sul tessuto amministrativo e culturale, che mantiene caratteri di continuità con la tradizione tardoantica.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

L'isola viene cristianizzata a partire dai primi secoli. Nel II secolo si ha notizia di cristiani condannati ai lavori forzati nelle miniere sarde. Nel IV secolo si ha la prima notizia di un vescovo isolano (a Cagliari), a cui ne seguono altre nel V.

È questa anche l'epoca dei primi martiri locali (San Saturnino di Cagliari, Sant'Antioco, San Lussorio di Fordongianus, San Gavino di Porto Torres).

A seguito della dipendenza politica dall'impero romano con sede a Costantinopoli, l'isola viene affidata a due autorità: il "praeses", che svolgeva un ufficio di tipo civile, e un "dux", che si occupava degli affari militari e che, a partire dall'800 circa, dovette assorbire le prerogative del primo, generando la figura dello "iudex" (giudice o re).

Periodo storico giudicale (1000-1410 d.C.)

Attorno alla metà del Mille la Sardegna risulta divisa in quattro regni o giudicati, retti da un re o giudice. I giudici erano i rappresentanti locali dell'imperatore bizantino che, attorno al 1000, si resero autonomi. Ne derivò una partizione del territorio nei quattro regni di Cagliari, Arborea, Torres e Gallura, a loro volta divisi in curatorie. Di pari passo si assistette alla riorganizzazione della Chiesa. Le vaste diocesi dell'età bizantina vennero frazionate in nuove circoscrizioni ecclesiastiche: arcidiocesi e diocesi rette da arcivescovi e vescovi, cui facevano capo le parrocchie. È in questo contesto che i giudici, attraverso donazioni, favorirono l'arrivo nell'isola dei Benedettini (da Montecassino, San Vittore di Marsiglia, Camaldoli, Vallombrosa, Cîteaux) che insediarono i propri monasteri nel territorio sardo. Si assistette a una rinascita della cultura sotto l'ala protettrice della Santa Sede. Da non trascurare anche la presenza sempre più stabile e radicata delle repubbliche di Pisa e Genova, la cui attività commerciale nell'isola portò a conflitti con i poteri locali. La loro presenza interferì spesso a livello politico e arrivò a determinare la fine di tre giudicati (Cagliari, Torres e Gallura), che dopo il 1250 caddero in mano a signori pisani o genovesi. Queste circostanze storiche contribuirono alla circolazione di nuove correnti artistiche nell'isola, che si innestarono nel sostrato locale e che hanno lasciato le tracce più significative nell'attività architettonica sia militare sia, soprattutto, ecclesiastica.

Periodo storico aragonese e spagnolo (1326-1718 d.C.)

Nel 1323 l'infante Alfonso d'Aragona sbarca in Sardegna per concretizzare l'atto di infeudazione voluto da papa Bonifacio VIII in favore di Giacomo II d'Aragona, con la creazione nel 1297 del "Regnum Sardiniae et Corsicae" e la sua concessione al sovrano aragonese. Dapprima la città di Villa di Chiesa (Iglesias), poi nel 1326 il Castello di Cagliari vengono conquistati a scapito dei Pisani. Un nucleo di resistenza alla conquista dell'isola è costituito dai signori pisano-genovesi delle famiglie Doria e Malaspina e dal giudicato di Arborea, col quale l'Aragona ingaggia una lunga guerra, dalla quale esce vittoriosa soltanto nel 1410. Da questo momento in poi sarà la penisola iberica a costituire il principale punto di riferimento per l'isola, in particolare la Catalogna, sia dal punto di vista politico amministrativo (vengono infatti importate in Sardegna le principali istituzioni catalane), sia da quello culturale. Ma un taglio netto con la cultura italiana avviene soltanto a Cagliari, mentre nel giudicato arborense e nel resto dell'isola il cambiamento è più graduale. Nel 1479 il sovrano Ferdinando II (1479-1516) promulga una serie di riforme istituzionali volte a trasformare la Corona di Spagna in un grande stato europeo. Nel suo disegno di omogeneizzazione culturale rientra anche la promozione di nuove fabbriche che dovevano testimoniare la nuova unità nazionale attraverso la monumentalità e la ricchezza esornativa. Si configura così un gusto artistico, detto dei Re cattolici, nel quale si fondono stili gotici, mudéjar e rinascimentali. In Sardegna non si ha tuttavia un riscontro immediato della nuova politica artistico-culturale: il gotico nella sua accezione isolana continua almeno fino al XVII secolo a caratterizzare le architetture sia religiose che civili, coesistendo, dalla fine del Cinquecento, con la nuova ideologia rinascimentale importata dalla Compagnia di Gesù (nell'isola dal 1559) e dagli ingegneri militari e in linea con le direttive artistiche di Filippo II (1556-1598). Con l'erede di Carlo V si compie infatti definitivamente il processo di ispanizzazione dell'isola: sul

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

piano artistico si verifica una sintesi formale - con lo stile detto plateresco - tra i linguaggi gotico e classicistico, che caratterizzerà l'architettura locale fino alla fine del Seicento.

Regno di Sardegna (1718 – 1860 d.C.)

Fra il 1714 e il 1718 l'isola passa prima sotto il controllo austriaco, poi sotto quello piemontese. Con il possesso della Sardegna i Savoia acquisiscono il titolo reale. Per tutto il secolo perdura l'arte tardobarocca, a opera di architetti e artisti che provengono dal continente italico.

Regno d'Italia (1860 – 1945)

Nella seconda metà dell'Ottocento la Sardegna condivide il clima di rinnovamento urbano che caratterizza tutta la penisola, impegnata nella creazione della moderna città borghese nell'Italia postunitaria. Fondamentale in questo senso la figura di Gaetano Cima che, insegnante di Architettura nell'Ateneo di Cagliari dal 1840 al 1864, forma tutta una generazione di tecnici sempre più qualificati e consapevoli dell'importanza della fase progettuale, improntata a principi di ordine, simmetria e proporzione. Tuttavia l'edilizia pubblica continua a lungo a caratterizzarsi in senso storicista con una tendenza spiccata al monumentalismo e all'eclettismo degli stili, improntati ai revival.

Un rinnovato impulso architettonico e urbanistico venne dal regime fascista. Accanto alle grandi opere stradali, idrauliche e portuali furono numerosi gli edifici pubblici costruiti durante il Ventennio: gli istituti universitari, i palazzi di governo, le scuole, sono solo alcune delle realtà architettoniche ispirate a quello stile ufficiale e accademico, che caratterizzò l'edilizia pubblica di tutta la penisola.

Periodo contemporaneo (dal 1945 ad oggi)

Negli anni difficili del secondo dopoguerra, la cultura sarda si caratterizza per l'intensità dell'impegno civile. L'obiettivo del riscatto sociale e culturale dell'isola accomuna gli artisti che militano sul fronte del realismo e quelli che puntano all'aggiornamento dei linguaggi sulla scorta delle avanguardie. Malgrado il fervore di dibattito che percorre gli anni Cinquanta e Sessanta, però, l'innovazione non assume toni radicali: la Sardegna "salta" il momento concettuale distinto dal superamento delle barriere tra le tecniche e dallo sconfinamento dell'arte nella vita quotidiana, per attestarsi su ricerche di tono informale e analitico. Con il consolidarsi di un sistema dell'arte dominato dalla logica del mercato internazionale, inoltre, gli artisti sardi scontano l'assenza nella regione di gallerie e canali espositivi riconosciuti all'esterno. Tra gli anni Ottanta e Novanta, all'emergere di una nuova leva artistica, per la quale il rapporto con l'identità ha cessato di costituire la preoccupazione dominante, fa riscontro il sorgere di strutture museali e didattiche per l'arte contemporanea e di una diffusa attività critica.

4.1.8.2. Aspetti insediativi

Spazio e società

Il territorio della Sardegna ha consolidato, almeno a partire dal 1300, con la drastica riduzione delle "villas", i villaggi, una opposizione generalizzata tra luoghi dell'abitare e luoghi del lavoro, i primi in generale (e salvo ben definite eccezioni) depositari esclusivi dei paesaggi urbani, i secondi scarsamente edificati riflesso della gestione comunitaria dei suoli agrari. Ne è risultato un paesaggio ancora oggi segnato dall'accentramento della costruzione edilizia del territorio e dalla percepibile distanza tra un insediamento e l'altro: ed in un certo senso, è proprio la misura di questa distanza a segnare l'identità di molta parte del territorio regionale.

La trama insediativa si è organizzata e articolata su questa relazione: nuclei piccoli e fitta suddivisione dei territori di pertinenza nelle aree ben drenate delle colline mioceniche, centri grandi (relativamente) e territori molto più dilatati negli spazi della montagna o nei vasti paesaggi dell'openfield cerealicolo dei Campidani, dove il controllo idraulico del suolo è troppo arduo per le piccole e piccolissime comunità e richiede una ben maggiore massa critica, che si traduce in accorpamento. Infine, nei quattro angoli

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

dell’isola, nei territori costieri non presidiati dalle città, deserti di uomini e villaggi a partire dal 1300, il fattore decisivo dell’identità dei paesaggi locali è assicurato dall’habitat diffuso e capillare, con le case-fattoria individuali o di clan familiari che prendono il nome di medaus del Sulcis, stazzi della Gallura, e cuiles della Nurra cui si è aggiunta la più recente colonizzazione della piana di Castiadas nel sud est.

Naturalmente, questa costruzione umana del territorio si confronta con la dominante naturale dei paesaggi regionali, con la straordinaria forza e immanenza dei sostrati geologici, con l’interazione che stabiliscono con il suolo ed il clima, nonché con il regime delle acque, e con i paesaggi vegetali e agrari. L’identità complessiva dei paesaggi regionali risiede probabilmente proprio nella perdurante leggibilità del rapporto uomo-natura, nella possibilità (difficilmente ripetibile in questa forma) che è offerta all’uomo contemporaneo di percepirne lo spessore. Come ha affermato Maurice Le Lannou, la geografia della Sardegna è leggibile attraverso la sua storia, cioè attraverso le forme spaziali della sua umanizzazione; ed è allo stesso modo vero che la sua storia, e le vicende delle sue comunità, sono iscritte nei quadri geografici che il paesaggio potentemente esprime.

Esemplare in questo senso ci appare ancora oggi la seconda delle grandi relazioni/opposizioni che caratterizzano la Sardegna, quella tra mondo contadino e mondo pastorale. Anche per questo aspetto, il territorio-risorsa colloca i fenomeni sociali ed economici in ambiti ben riconoscibili, rendendo la relazione contadini-pastori quasi sinonimo del confronto paesaggistico tra la pianura e la montagna, tra i “cantoni fertili” e gli spazi tradizionali del nomadismo pastorale. Si tratta di una chiave interpretativa che, nei suoi termini letterali, potrebbe considerarsi come valida solo al passato, visto che il peso relativo dell’attività che si definiva “contadina” appare ridotto ormai ai minimi termini dai processi profondi della società isolana non meno che dall’avanzare, anche in questo settore, delle nuove convenienze economiche legate ai fenomeni della globalizzazione. Eppure il territorio regionale ci appare ancora così largamente caratterizzato dai paesaggi agro-pastorali che il nuovo progetto del paesaggio della Sardegna contemporanea non può fare a meno di partire proprio da essi, nella consapevolezza che la loro crisi incipiente renderà ancora più problematica l’idea stessa della loro conservazione, anzi ne metterà in questione la stessa possibilità di manutenzione.

La presenza del passato

Si è spesso detto che in poche regioni come in Sardegna si ha l’impressione viva della sovrapposizione, contestualità, compresenza di costruzioni di paesaggio appartenenti a momenti storici differenti e lontani. Il nuraghe è presenza pervasiva: coesiste nel cuore di molti villaggi con le periferie contemporanee, e riguarda dai bordi degli altipiani le grandi infrastrutture moderne e contemporanee, dalle ferrovie ottocentesche alle grandi opere stradali del novecento. I grandi progetti di epoca storica volti alla razionalizzazione urbana del territorio o di alcune sue parti (prima fra tutte quella costiera, porta aperta alle relazioni esterne che si sono succedute nel tempo) spesso coesistono in quanto ciascuno ha ripreso e sviluppato la trama precedente: dagli approdi-empori fenici, punti d’appoggio della penetrazione commerciale lungo le incisioni vallive e le aste fluviali, alla diffusa “romanizzazione” del territorio, che vi imprime tracce indelebili in quanto coincidenti con il progetto della bonifica e dell’infrastrutturazione del suolo, sino alla rete medioevale e moderna delle città, presidio istituzionale e luoghi dello scambio (spesso ineguale) tra l’interno e l’oltremare.

La Sardegna è stata infatti oggetto di numerosi progetti di territorio e di paesaggio, proiezione spaziale di grandi programmi di razionalizzazione socio-istituzionale e produttiva: basti pensare, oltre a quelli già citati della costruzione nuragica diffusa e della presa di possesso fenicio-punica e romana, alla ricolonizzazione medioevale successiva all’anno mille, che vede i paesaggi regionali profondamente segnati dai complessi religiosi e monastici del romanico, o ai grandi progetti contemporanei dell’utilizzazione e trasformazione delle risorse minerarie (fondamento massimo della grande archeologia mineraria regionale) e della riforma delle grandi aree impaludate, con le città di fondazione del novecento (ultima puntata di una vicenda fondativa, avviata in epoca moderna dal riformismo sabaudo del sette-ottocento) che ha segnato profondamente i paesaggi regionali.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Il peculiare carattere di questa stratificazione storica è proprio la leggibilità nella compresenza, la straordinaria identità di ciascuna di queste fasi e tuttavia la fusione e l’interdipendenza reciproca: come se proprio la “bassa densità” della presenza umana, anziché cancellare e confondere le tracce, abbia contribuito a sottolinearne la forza. In questo senso, la Sardegna contemporanea è un palinsesto nel quale ogni successiva scrittura non ha necessariamente avuto bisogno di cancellare i testi precedenti, proprio perchè nella trama larga delle sue reti di antropizzazione hanno trovato progressivamente posto quasi tutte le ragioni ed i segni dei progetti di territorio che si sono susseguiti nei secoli. *(Fonte: Piano Paesaggistico Regionale)*

4.1.8.3. Aspetti paesaggistici

La caratteristica che colpisce di più, nei paesaggi della Sardegna, è la grande estensione di superfici incolte: con questa affermazione Maurice Le Lannou connota il profilo generale di una regione a bassa densità di insediamento e di trasformazione umana dell’ambiente, con un “modesto sviluppo” della dimensione urbana. La “nudità degli orizzonti” segnala da un lato un dato originario, geologico, la prevalenza degli altopiani primari, successivamente protetti dalle effusioni vulcaniche, e d’altro lato l’intervento antropico, il predominio della pastorizia che segna ancora la qualità del paesaggio rurale malgrado le crisi crescenti e ripetute.

La tendenziale omogeneità di molti di questi orizzonti è però rotta dalle dislocazioni tettoniche: la Sardegna, infatti, si presenta come un mosaico le cui tessere si sono spostate, una terra di tavolati e di “gradini” vigorosi. Questa configurazione è resa particolarmente evidente dal rapporto tra il grande sprofondamento del Campidano ed i rilievi che lo definiscono. In pochi chilometri si attraversano i paesaggi di pianura, i primi rilievi collinari con gli insediamenti di mezza costa e si sale agli oltre 1000 metri dei massicci orientale e occidentale. Nella parte settentrionale dell’isola, il forte contrasto tra le pianure di sprofondamento ed i blocchi di sollevamento è particolarmente evidente nel massiccio granitico del Limbara, che domina da 900 metri la depressione tra Olbia e Ozieri, mentre la grande dislivello del Marghine domina dai suoi 1250 metri la depressione del Goceano con l’alta e media valle del Tirso.

Questi orizzonti piani sono appena movimentati dal vulcanismo: il solo Montiferru segna fortemente il rilievo sardo, mentre il paesaggio vulcanico del Meilogu è fatto di prospettive brevi e di rilievi di altezza modesta. Assai più fortemente il paesaggio degli altopiani è inciso dall’erosione di grandi e piccoli corsi d’acqua. Il Flumendosa scava solchi profondi nella regione del Gerrei, il Tirso e i suoi affluenti incidono gli altopiani trachitici tra Sedilo e Fordongianus, il Coghinas scava gole tra il massiccio granitico della Gallura e gli altopiani trachitici dell’Anglona; a ovest il Temo incide i rilievi del Monte Mannu, mentre ad est il rio di Posada segna con meandri profondi l’altopiano granitico di Bitti.

Queste incisioni, insieme allo scompaginamento tettonico delle “tessere” del paesaggio sardo ne hanno segnato anche il carattere frequente di isolamento, di difficile e ridotta comunicazione tra le sue distinte regioni, accentuando il carattere “cantonale” di cui parla Le Lannou, che ha potentemente contribuito a moltiplicare le regioni storiche dell’isola, spesso coincidenti con altrettante isole culturali.

“La caratteristica essenziale della Sardegna meridionale è la grande pianura del Campidano, allungata per cento chilometri tra la cupola vulcanica del Montiferru e la collina calcarea di Cagliari” (Le Lannou). Si tratta del grande corridoio ambientale – fossa tettonica colmata dalle alluvioni quaternarie - che supporta il paesaggio dell’*openfield* cerealicolo, segnato da un duplice sistema insediativo storico: il grande villaggio accentrato di valle, con vasti territori di pertinenza, e la rete dei piccoli centri collinari ad est, nella Trexenta e nella Marmilla, che costituiscono la mediazione con i paesaggi della montagna centro orientale.

Ad ovest, la pianura è circoscritta dai rilievi del blocco metallifero del Linas-Marganai e del Sulcis, incisi dalla valle del Cixerri, che è presidiata a monte dal nucleo medioevale di Iglesias, la “città dell’argento”, e

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

confluisce nel Mannu quasi allo sbocco a mare con la grande laguna occidentale (S.Gilla) del golfo di Cagliari. Questo settore sud occidentale, con l'arcipelago delle isole sulcitane, costituisce un peculiare territorio di fondazioni urbane di età antica, medioevale, moderna e contemporanea, e la sua porzione meridionale, il Sulcis, è anche segnato dal carattere dell'insediamento sparso, di matrice settecentesca.

Il margine orientale del Campidano è invece segnato dalle propaggini meridionali del massiccio centrale del Gennargentu, con i paesaggi di altipiano del Gerrei incisi dalla media e bassa valle del Flumendosa, il sistema del Serpeddi e delle creste granitiche dei Sette Fratelli. Si tratta di paesaggi a dominante pastorale, sporadicamente presidiati da centri rurali singoli o organizzati in piccole reti, che solo nei paesaggi costieri del Sarrabus si aprono a più complessi sistemi insediativi di epoca storico e proto-storica, legati allo scambio di respiro mediterraneo ed a paesaggi agrari legati ai sistemi irrigui delle foci dei fiumi del bacino, primo fra tutti il Flumendosa stesso.

Il massiccio centrale è il campo privilegiato dei paesaggi e dei villaggi pastorali: un habitat fortemente accentrato, con vasti spazi di pertinenza dei centri ed una complessa articolazione geomorfologica. A nord est la cresta calcarea del Monte Albo definisce nettamente il confine con la Sardegna settentrionale e apre il campo delle Baronie, con un sistema insediativo articolato sulla bassa valle del Cedrino e sulle sue piane costiere. Una sequenza di dorsali calcaree e di incisioni vallive parallele alla costa definisce la proiezione a mare del Supramonte e si apre più a sud con la cavea dell'Ogliastra, nella quale un sistema di centri di mezza costa presidia insieme il territorio pastorali montano ed i paesaggi terrazzati costieri, con qualche importante presidio insediativo a mare.

Un altro grande compendio geografico è definito da una parte dalla dorsale che si dispiega dal Montiferru a sud est fino al Monte Nieddu a nord ovest, dall'altra dal sistema dell'Archi Grighine. Si tratta di un campo ambientale segnato al centro dal bacino fluviale del Tirso che si distende dagli altipiani fino alla grande pianura e al golfo di Oristano; a sud dai bacini fluviali del Fiume Mannu e Rio Mogoro che alimentano le aree umide meridionali dell'Oristanese e aprono al grande corridoio ambientale del Campidano.

La restante porzione di territorio regionale è definita dalla dorsale che, dispiegandosi dal Montiferru a sud est fino al Monte Nieddu a nord ovest, ritaglia la Sardegna settentrionale. Si tratta di un campo segnato al centro dal corridoio ambientale ritagliato dai monti del Goceano e dal complesso del Limbara in cui si distende il reticolo idrografico e il bacino fluviale del Coghinas; a ovest dai bacini fluviali del Temo e del Rio Mannu che segnano i sistemi ambientali del Monteleone e del Meilogu; a est dai bacini fluviali del Liscia e del Padrogiano che centrano la Gallura sul Monte Limbara e aprono agli spazi di transizione verso gli altipiani che dominano la valle del Tirso.

(Fonte: Piano Paesaggistico Regionale)

4.1.9. Patrimonio agroalimentare

4.1.9.1. Prodotti DOP e IGP

I prodotti DOP e IGP rappresentano l'eccellenza della produzione agroalimentare europea e sono ciascuno il frutto di una combinazione unica di fattori umani ed ambientali caratteristici di un determinato territorio.

✓ Vini DOP e IGP della Sardegna

In Sardegna il vigneto è parte integrante del paesaggio, presente quasi ovunque, dalle pianure più fertili vicino al mare sino all'alta collina e alle zone più interne. Un ruolo importante, quello della vitivinicoltura, in una regione dove la particolare conformazione orogenetica e territoriale consente produzioni enologiche di elevata qualità che in alcune aree raggiunge spesso l'eccellenza

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

✓ Fiore Sardo DOP

Citato nella Convenzione di Stresa del 1951 su l'uso dei nominativi di origine e delle denominazioni dei formaggi, riconosciuto a Denominazione Tipica nel 1955 e d'Origine dal 1974, ha ottenuto la Denominazione d'Origine Protetta nel 1996.

✓ Pecorino Sardo DOP

Formaggio ovino, tra i più blasonati in Sardegna, vanta tra i suoi antenati tipologie casearie isolate che risalgono alla fine del '700. E' titolare della Denominazione d'Origine dal 1991, prima grande consacrazione per un formaggio tipico particolarmente rappresentativo del panorama sardo, e della Denominazione d'Origine Protetta in ambito europeo dal 1996.

✓ Pecorino romano DOP

Il formaggio Pecorino Romano è prodotto esclusivamente con latte di pecora intero, proveniente dagli allevamenti delle zone di origine. La produzione del Pecorino Romano è limitata alle aree della regione Sardegna, del Lazio e della provincia di Grosseto in Toscana.

✓ Agnello di Sardegna IGP

Un prodotto dalle caratteristiche peculiari che derivano da un tipo di allevamento tradizionale. L'allattamento e il pascolo naturale sono le condizioni essenziali imposte dal disciplinare per poter fregiare il prodotto della denominazione di origine.

✓ Olio extravergine di oliva Sardegna DOP

La Denominazione di Origine Protetta "Sardegna" è riservata all'olio extravergine di oliva estratto nelle zone della Sardegna indicate nel disciplinare di produzione e ottenuto per l'80% dalle varietà Bosana, Tonda di Cagliari, Nera (Tonda) di Villacidro, Semidana e i loro sinonimi.

✓ Carciofo Spinoso di Sardegna DOP

Un prodotto la cui peculiarità trova il suo fondamento nel forte legame con il territorio isolano, particolarmente vocato sia per le tradizionali tecniche di coltivazione che per le favorevoli condizioni pedoclimatiche e morfologiche.

✓ Zafferano di Sardegna DOP

Le caratteristiche di alcune zone della Sardegna, unite a tradizionali tecniche di coltivazione e lavorazione, consentono di ottenere un prodotto con peculiarità uniche ed inconfondibili che evidenzia il forte e solido legame con la storia e la cultura del territorio in cui viene prodotto.

✓ Culurgionis d'Ogliastra IGP

I culurgionis sono un prodotto a base di pasta fresca, ripiena di un impasto di patate. La caratteristica forma "a fagottino", l'elemento di chiusura della sfoglia che ricorda una spiga stilizzata ed un gusto del tutto particolare, sono gli elementi che contraddistinguono questa eccellenza agroalimentare della Sardegna.

4.1.9.2. Prodotti Agroalimentari Tradizionali della Sardegna (PAT)

I PAT sono caratterizzati da metodiche di lavorazione, conservazione e stagionatura consolidate nel tempo, omogenee nel territorio interessato ed eseguite secondo regole tradizionali per un periodo non inferiore ai venticinque anni. I prodotti agroalimentari tradizionali italiani si collocano al di fuori della normativa sulle attestazioni DOP, IGP e STG e sono inseriti in un elenco detenuto dal Mipaaff.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Bevande analcoliche, distillati e liquori

La Sardegna vanta una tradizione liquoristica di tutto rispetto con una ricchezza di valori qualitativi e naturali che traggono origine dalle varietà vegetali endemiche del paesaggio isolano.

- ✓ Carni fresche e loro preparazioni

La predilizione per le carni, principalmente ovine e suine, e le loro trasformazioni in prelibati insaccati, trovano soprattutto nel territorio del Nuorese, un luogo ideale e danno origine a prodotti unici, apprezzati nella cucina nazionale e internazionale.

- ✓ Formaggi

Da sempre centrali nell'alimentazione in Sardegna, i formaggi presentano un'ampia gamma di gusti, tradizionali e innovativi, tenui e intensi, delicati e persistenti. Preparati con il latte prodotto negli allevamenti isolani, sono perfettamente integrati nella cucina sarda.

- ✓ Materie grasse

Fanno parte di questa categoria il burro, le margarine, gli oli. Tra questi, l'olio di lentischio, ricco di acidi grassi essenziali, utilizzato in passato sia per le preparazioni alimentari che per l'illuminazione, rappresenta al momento l'unico prodotto inserito in questa categoria.

- ✓ Paste fresche e prodotti di panetteria, pasticceria, biscotteria e confetteria

La tradizione gastronomica sarda è semplice e austera, ha gusti, sapori e odori il più delle volte inconsueti per chi viene d'oltremare, come insoliti sono i nomi delle pietanze.

- ✓ Pesci, molluschi e crostacei

I mari della Sardegna sono celebri per la loro trasparenza e pescosità, offrendo pesci, molluschi e crostacei di primissima qualità che vantano secolari tradizioni di lavorazione.

- ✓ Prodotti di origine animale

Fra i prodotti di origine animale sono comprese numerose pietanze che appartengono alla tradizione regionale. Svareti tipi di ricotta ottenuta con latte ovino fresco, il latte alimentare, il caglio, le lumache e una moltitudine di varietà di mieli, come quello di castagno, rosmarino, cardo o corbezzolo.

- ✓ Prodotti vegetali

Terra di antichissima tradizione contadina, in Sardegna si possono trovare pressoché tutte le verdure dei climi mediterranei, così come vi crescono numerosissimi alberi da frutto.

4.1.10. Area di influenza potenziale

4.1.10.1. Definizione dell'area di influenza potenziale

Si definisce area di influenza potenziale dell'elettrodotto l'area entro la quale è presumibile che possano manifestarsi effetti ambientali significativi, in relazione alle caratteristiche del territorio attraversato ed alle interferenze ambientali del progetto sulle componenti.

In linea di massima l'area di influenza potenziale è identificabile, sulla base della letteratura di settore e dell'esperienza maturata sul campo, come una fascia di buffer dall'asse del tracciato in progetto ampia m 500 da entrambi i lati.

Per i comparti *Paesaggio, Flora, fauna ed habitat ed Ecosistemi e reti ecologiche* (vedi paragrafo seguente) sono state compiute analisi anche oltre tale limite ideale, in quanto, date le caratteristiche intrinseche degli elementi che ne fanno parte (es. percezione visiva del paesaggio, mobilità delle componenti faunistiche ecc.) la fascia di m 500 appariva troppo limitata.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.1.10.2. Quadro riassuntivo delle interferenze potenziali del progetto

Il primo problema da affrontare nella fase di analisi è quello di individuare gli impatti significativi delle azioni di progetto (le cause) ed i settori dell'ambiente su cui ricadono i loro effetti.

Al fine di individuare i possibili impatti che le opere in progetto (suddivise per tratti di linee omogenee) potrebbero generare, il "sistema ambiente" è stato suddiviso nei seguenti comparti:

- ✓ Atmosfera;
- ✓ Ambiente idrico;
- ✓ Suolo e Sottosuolo;
- ✓ Flora, fauna e habitat;
- ✓ Ecosistemi e reti ecologiche;
- ✓ Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
- ✓ Rumore e vibrazioni;
- ✓ Paesaggio.

Per ciascun comparto ambientale sono stati quindi identificati i probabili impatti e le possibili ricadute dell'opera sull'ambiente. I punti di analisi proposti mirano a definire per ogni settore analizzato i seguenti aspetti:

Sensibilità propria del comparto all'interno dell'area di studio (es.: presenza di aree o elementi geologici e morfologici di particolare pregio quali ad esempio paleovalvi, piramidi di terra, sistemi carsici ecc.).

Livelli di criticità che il comparto ambientale presenta nell'area di studio (es.: movimenti franosi attivi, elevati valori di inquinamento della falda acquifera ecc.).

Generazione di ricadute dannose sul comparto ambientale da parte del progetto (es.: causa di instabilità di un versante, inquinamento della falda acquifera ecc.).

Viene poi considerato il progetto in tutto il suo "ciclo vitale" analizzando i possibili impatti nelle seguenti fasi, a loro volta suddivise in più azioni di progetto.

Fase di cantiere: vengono individuati i potenziali impatti che le azioni svolte durante la costruzione dell'elettrodotto potrebbero causare (es.: creazione delle piste di cantiere, scavi di fondazione ecc.)

Azioni di progetto

- ✓ Apertura di cantiere (Occupazione del suolo, utilizzo di mezzi, rumore e polveri generate, ecc...);
- ✓ Realizzazione delle fondazioni (scavo, realizzazione sostegni, utilizzo di mezzi, rumore e polveri generate);
- ✓ Montaggio sostegni (Utilizzo mezzi, rumore, creazione ingombro volumetrico);
- ✓ Tesatura linea (Utilizzo mezzi, rumore, creazione ingombro volumetrico).

Fase di esercizio: si analizzano i possibili impatti durante l'esercizio dell'elettrodotto

Azioni di progetto

- ✓ Funzionamento (rumore, campi elettromagnetici);

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Manutenzione (Utilizzo mezzi, rumore)

Fase di dismissione: si considerano i probabili impatti generati in fase di dismissione dell'opera in progetto, al termine della sua vita nominale.

Azioni di progetto

- ✓ Apertura cantiere (Occupazione suolo, utilizzo mezzi, rumore, polveri);
- ✓ Abbassamento e recupero conduttori (Utilizzo mezzi, rumore);
- ✓ Dismissione sostegni (Movimento terra, utilizzo mezzi, rumore, polveri, eliminazione ingombro volumetrico);
- ✓ Recupero e conferimento del materiale in discarica (Utilizzo mezzi, rumore);
- ✓ Rinaturalizzazione del sito (Movimento terra, utilizzo mezzi, rumore, polveri).

4.2. ATMOSFERA

4.2.1. Premessa

Il presente capitolo si occuperà di descrivere la componente atmosferica e le potenziali interferenze che l'opera potrebbe avere su di essa, prendendo in considerazione per le analisi numeriche i dati disponibili delle stazioni meteorologiche più prossime all'area di intervento con particolare riferimento alla stazione di Tempio Pausania.

4.2.2. Valori limite, livelli critici e valori obiettivo

La tutela e la gestione della qualità dell'aria sono oggetto di una specifica normativa nazionale, frutto del recepimento delle direttive della Comunità Europea, finalizzata ad impedire il costante riprodursi di situazioni di criticità ambientale.

Il D. Lgs. 13 Agosto 2010, n. 155 attua la direttiva 2008/50/CE relativa alla "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

La seguente tabella è parte integrante dell'allegato XI "Valori limite e livelli critici" del D.Lgs. 13 Agosto 2010, n. 155 e indica i valori limite relativi ai principali inquinanti dell'atmosfera.

1. Valori limite

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
Biossido di zolfo			
1 ora	350 µg/m ³ , da non superare più di 24 volte per anno civile		— (1)
1 giorno	125 µg/m ³ , da non superare più di 3 volte per anno civile		— (1)
Biossido di azoto *			
1 ora	200 µg/m ³ , da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Anno civile	40 µg/m ³	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Benzene *			
Anno civile	5,0 µg/m ³	5 µg/m ³ (100 %) il 13 dicembre 2000, con una riduzione il 1° gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi di 1 µg/m ³ fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Monossido di carbonio			
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (2)	10 mg/m ³		— (1)
Piombo			
Anno civile	0,5 µg/m ³ (3)		— (1) (3)
PM10 **			
1 giorno	50 µg/m ³ , da non superare più di 35 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante	— (1)

		fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	
Anno civile	40 µg/m ³	20 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	— (1)
PM2,5			
FASE 1			
Anno civile	25 µg/m ³	20% l'11 giugno 2008, con riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2015	1° gennaio 2015
FASE 2 (4)			
Anno civile	(4)		1° gennaio 2020
<p>(1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005.</p> <p>(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.</p> <p>(3) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1° gennaio 2010 è pari a 1,0 µg/m³. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1.000 m rispetto a tali fonti industriali.</p> <p>(4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.</p> <p>* Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.</p> <p>** Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.</p>			

Al punto 2 dell'allegato XI si definiscono i criteri per verificare la correttezza e, dunque, la validità dell'aggregazione dei dati e del calcolo dei parametri statistici. Tali criteri vengono di seguito riassunti in tabella:

Parametro	Percentuale richiesta di dati validi
Valori su 1 ora	75 % (ossia 45 minuti)
Valori su 8 ore	75 % dei valori (ovvero 6 ore)
Valore medio massimo giornaliero su 8 ore	75 % delle concentrazioni medie consecutive su 8 ore calcolate in base a dati orari (ossia 18 medie su 8 ore al giorno)
Valori su 24 ore	75 % delle medie orarie (ossia almeno 18 valori orari)
MEDIA annuale	90 % ⁽¹⁾ dei valori di 1 ora o (se non disponibile) dei valori di 24 ore nel corso dell'anno

⁽¹⁾ La prescrizione per il calcolo della media annuale non comprende le perdite di dati dovute alla calibrazione periodica o alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Al punto 3 vengono, invece, indicati i livelli critici per la protezione della vegetazione:

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

3. Livelli critici per la protezione della vegetazione

Periodo di mediazione	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1° ottobre-31 marzo)	Margine di tolleranza
Biossido di zolfo			
	20 µg/m ³	20 µg/m ³	Nessuno
Ossidi di azoto			
	30 µg/m ³ NOx		Nessuno

Mentre nella definizione di valore limite data al punto h dell'art. 2 del D.Lsg. 13 Agosto 2010 n. 155 si fa riferimento alla prevenzione e riduzione degli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, il livello critico è definito, alla lettera i, come un valore oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su recettori quali piante o ecosistemi esclusi gli esseri umani.

Per quanto riguarda l'ozono, nell'allegato VII, sono stati fissati valori obiettivo, da raggiungere entro una data prefissata, e obiettivi a lungo termine, entrambi distinti in base alla finalità (protezione della salute umana o della vegetazione):

2. Valori obiettivo

Finalità	Periodo di mediazione	Valore obiettivo	Data entro la quale deve essere raggiunto il valore-obiettivo ⁽¹⁾
Protezione della salute umana	MEDIA massima giornaliera calcolata su 8 ore ⁽²⁾	120 µg/m ³ da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni ⁽³⁾	1.1.2010
Protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 18.000 µg/m ³ ·h come media su cinque anni ⁽³⁾	1.1.2010

(1) Il raggiungimento dei valori obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012, per la protezione della salute umana e nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010-2014, per la protezione della vegetazione.

(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la stessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

(3) Se non è possibile determinare le medie su tre o cinque anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a:

- Un anno per il valore-obiettivo ai fini della protezione della salute umana.
- Tre anni per il valore-obiettivo ai fini della protezione della vegetazione.

3. Obiettivi a lungo termine

Finalità	Periodo di mediazione	Obiettivo a lungo termine	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine
Protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 µg/m ³	non definito
Protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40, (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 6 000 µg/m ³ ·h	non definito

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

Al punto 1 dell'allegato VII si definiscono i criteri per verificare la correttezza e, dunque, la validità dell'aggregazione dei dati e del calcolo dei parametri statistici. Tali criteri vengono di seguito riassunti in tabella:

Parametro	Percentuale richiesta di dati validi
Valori su 1 ora	75% (ovvero 45 minuti)
Valori su 8 ore	75% dei valori (ovvero 6 ore)
Valore medio massimo giornaliero su 8 ore sulla base delle medie consecutive di 8 ore	75% delle concentrazioni medie consecutive su 8 ore calcolate in base a dati orari (ossia 18 medie su 8 ore al giorno)
AOT40	90% dei valori di 1 ora nel periodo di tempo definito per il calcolo del valore AOT 40 ⁽¹⁾
MEDIA annuale	75% dei valori di 1 ora nella stagione estiva (da aprile a settembre) e 75% nella stagione invernale (da gennaio a marzo e da ottobre a dicembre)
Numero di superamenti e valori massimi per mese	90% dei valori medi massimi giornalieri su 8 ore (27 valori giornalieri disponibili al mese) 90% dei valori di 1 ora tra le 8:00 e le 20:00, CET
Numero di superamenti e valori massimi per anno	Cinque mesi su sei nella stagione estiva (da aprile a settembre)

⁽¹⁾ Qualora non siano disponibili tutti i dati misurati possibili, i valori AOT40 saranno calcolati in base ai seguenti fattori:

$$AOT40_{\text{stimato}} = AOT40_{\text{misurato}} \times \frac{\text{numero totale di ore possibili}^{(*)}}{\text{numero di valori orari misurati}}$$

* il numero di ore compreso nel periodo di tempo di cui alla definizione di AOT40 (ossia tra le ore 8:00 e le 20:00, dal 1° maggio al 31 luglio di ogni anno per la protezione della vegetazione e dal 1° aprile al 30 settembre di ogni anno per la protezione delle foreste).

Sono inoltre fissati valori obiettivo per altri inquinanti quali arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene (Allegato XIII):

Inquinante	Valore obiettivo ⁽¹⁾
Arsenico	6,0 ng/m ³
Cadmio	5,0 ng/m ³
Nichel	20,0 ng/m ³
Benzo(a)pirene	1,0 ng/m ³
⁽¹⁾ Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.	

4.2.3. Soglie d'informazione e di allarme

L'allegato XII, al punto 1 e 2, riassume i valori relativi alle soglie di informazione e di allarme tramite le seguenti tabelle:

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

1. Soglie di allarme per inquinanti diversi dall'ozono

Inquinante	Soglia di allarme (1)
Biossido di zolfo	500 µg/m ³
Biossido di azoto	400 µg/m ³

(1) Le soglie devono essere misurate su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km² oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.

2. Soglie di informazione e di allarme per l'ozono

Finalità	Periodo di mediazione	Soglia
Informazione	1 ora	180 µg/m ³
Allarme	1 ora ⁽¹⁾	240 µg/m ³

⁽¹⁾ Per l'applicazione dell'articolo 10, comma 1, deve essere misurato o previsto un superamento per tre ore consecutive.

4.2.4. Quadro normativo Regione Sardegna

In Sardegna l'atto normativo regionale di riferimento nell'ambito della gestione e del controllo della qualità dell'aria è rappresentato dal Piano Regionale di qualità dell'aria ambiente (ai sensi del D.Lgs.155/2010 e ss.mm.ii.), predisposto dal Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente. Il Piano, individua le misure da adottarsi per ridurre i livelli degli inquinanti nelle aree con superamenti dei valori limite di legge, nonché le misure aggiuntive per preservare la migliore qualità dell'aria in tutto il territorio regionale. Le misure, finalizzate ad intervenire sui maggiori contributi emissivi di polveri sottili e ossidi di azoto, riguardano principalmente il riscaldamento domestico (caminetti, stufe tradizionali e piccole caldaie), l'attività portuale, le attività estrattive e interessano poi le aree industriali, il settore dei trasporti ecc.

Il piano in oggetto, è stato elaborato sulla base di due documenti:

- ✓ Inventario delle emissioni di inquinanti in aria (aggiornato al 2010)
- ✓ Zonizzazione e classificazione del territorio regionale, di cui alla deliberazione della Giunta regionale n.52/19 del 10/12/2015.

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha ridefinito i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale. Al fine di conformarsi alle disposizioni del decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il coordinamento istituito all'articolo 20 del D.Lgs. 155/2010, la Regione Sardegna ha provveduto ad elaborare la zonizzazione e classificazione del territorio regionale, approvata con la deliberazione della Giunta Regionale del 10/12/2013, n. 52/19, recante "D.Lgs. 13/08/2010 n. 155, articoli 3 e 4. Zonizzazione e classificazione del territorio regionale". Successivamente, con la deliberazione della Giunta Regionale n.52/42 del 23/12/2019, la Regione Sardegna ha provveduto ad aggiornare la classificazione col documento "Riesame della classificazione delle zone e dell'agglomerato ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.". La zonizzazione vigente, relativa alla protezione della salute umana, individua le zone e gli agglomerati ai sensi dell'art. 3, commi 2 e 4, e secondo i criteri specificati nell'appendice 1 del D.Lgs. 155/2010. Le zone e gli agglomerati sono classificati ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs. 155/2010, il quale prescrive che "ai fini della valutazione della qualità dell'aria, la classificazione delle zone e degli agglomerati è effettuata, per ciascun inquinante di cui all'articolo 1, comma 2, sulla base delle soglie di valutazione superiori e inferiori previste dall'allegato II, sezione I, e secondo la procedura prevista

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

dall'allegato II, sezione II". Si è pervenuti ad una suddivisione del territorio regionale in zone di qualità dell'aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente. La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti di seguito indicati: materiale particolato (PM10 e PM2,5), biossido di azoto (NO2), biossido di zolfo (SO2), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), benzene, arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), benzo(a)pirene (BaP) e ozono (O3). Le zone sono elencate nella prima delle seguenti tabella mentre nella seconda è descritta la composizione dell'agglomerato di Cagliari. Nell'ultima tabella sono descritte le rimanenti zone. I codici delle zone sono stati determinati sulla base delle indicazioni delle Linee guida Europee "Guideline to Commission Decision 2004/461/EC".

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona urbana
IT2009	Zona industriale
IT2010	Zona rurale
IT2011	Zona Ozono

Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Codice ISTAT Comune	Nome Comune	Popolazione <small>(dati ISTAT al 01/01/2018)</small>
092009	Cagliari	154.106
092051	Quartu S. Elena	70.879
092068	Selargius	28.986
092109	Monserrato	19.771
092105	Quartucciu	13.234
092108	Elmas	9.546
Totale		296.522

Composizione dell'agglomerato di Cagliari

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Codice zona	Nome zona	Codice ISTAT Comune	Nome Comune
IT2008	Zona urbana	104017	Olbia
		090064	Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)
IT2009	Zona industriale	092003	Assemini
		092011	Capoterra
		092066	Sarroch
		107016	Portoscuso
		090058	Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)
IT2010	Zona rurale		Rimanente parte del territorio regionale
IT2011	Zona Ozono		Comprende tutte le zone escluso l'agglomerato

Composizione delle zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010

L’agglomerato di Cagliari (IT2007) è stato individuato in base a quanto stabilito dall’Appendice I del D.Lgs. 155/2010, secondo cui una zona è definita agglomerato se ha una popolazione superiore a 250.000 abitanti o una densità abitativa superiore a 3.000 abitanti per chilometro quadro.

Sono state quindi identificate le aree urbane minori, correlate al comune di Cagliari sul piano demografico e dei servizi, individuate in continuità territoriale con esso e caratterizzate dalle stesse sorgenti dominanti di emissione, nonché di eventuali ulteriori conurbazioni significative, che potessero raggiungere, nel loro complesso, le caratteristiche dell’agglomerato, in base ai criteri legislativi.

Dall’analisi si evince che nella regione Sardegna è presente un unico agglomerato costituito dai comuni di Cagliari (154.106 abitanti), Quartu S. E. (70.879 abitanti), Selargius (28.986 abitanti), Monserrato (19.771 abitanti), Quartucciu (13.234 abitanti) e Elmas (9.546 abitanti), per un totale di 296.522 abitanti, e con una densità abitativa pari a 1184 abitanti per km².

La zona urbana (IT2008) è invece costituita dalle aree urbane rilevanti di Sassari e Olbia, la cui individuazione è stata effettuata a partire dall’analisi dei carichi emissivi; è stato possibile accorpate le aree che presentano maggiori analogie anche in termini di livelli degli inquinanti. Si tratta di centri urbani sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico. Nel Comune di Olbia, in particolare, a tali sorgenti emissive si aggiungono anche le attività portuali e aeroportuali.

La zona industriale (IT2009) è costituita dai comuni in cui ricadono aree industriali, il cui carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o industriali localizzate nel territorio, caratterizzate prevalentemente da emissioni puntuali. Non sono stati inclusi in questa zona i Comuni sul cui territorio ricadono solo impianti isolati (quali Samatzai, Ottana, Serramanna, Siniscola e Nuraminis).

La rimanente parte del territorio è stata accorpata nella zona rurale (IT2010) dal momento che, nel complesso, risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti, dalla presenza di poche attività produttive isolate e generalmente con un basso grado di urbanizzazione.

La mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna è riportata nella figura seguente, che evidenzia l’agglomerato di Cagliari e le zone individuate ai sensi del decreto legislativo 155 del 2010. Le zone sono

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

state delimitate nel rispetto dei confini amministrativi comunali, ad eccezione dei Comuni di Sassari, Porto Torres e Olbia, per cui sono state escluse delle aree con caratteristiche disomogenee.

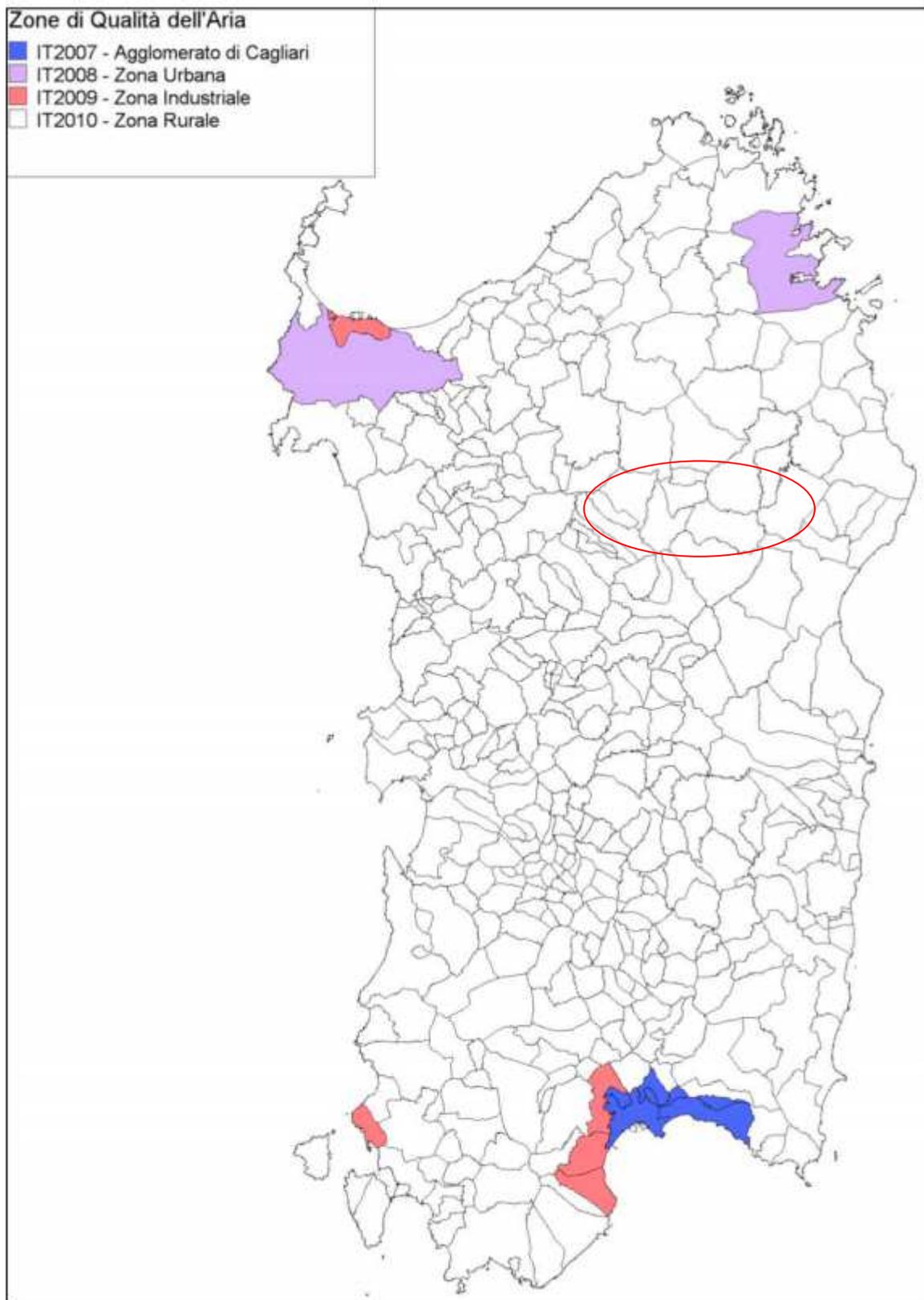
In particolare, si è deciso di stralciare l'isola amministrativa dell'Asinara dalla zona industriale del Comune di Porto Torres, perché per le sue peculiarità di pregio naturalistico e per l'assenza di sorgenti emissive rilevanti è stata inserita nella zona rurale.

Le stesse considerazioni valgono per il comune di Olbia, dove l'isola di Tavolara rappresenta un'area di particolare pregio naturalistico con l'assenza di qualsivoglia insediamento.

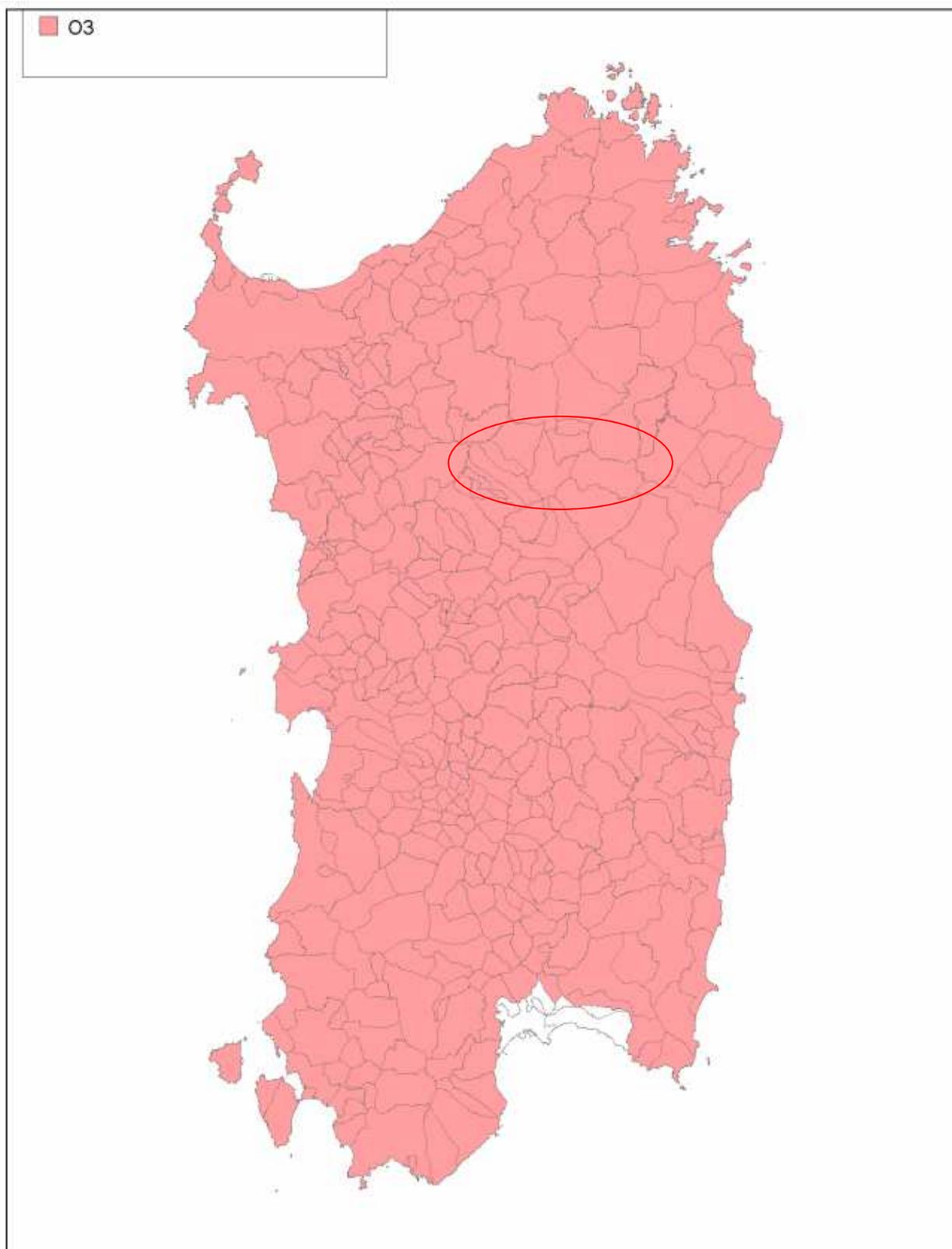
Un'altra eccezione è rappresentata dall'area industriale di Fiume Santo, in cui è situata la centrale termoelettrica, che pur appartenendo al territorio comunale di Sassari, è stata associata all'area industriale di Porto Torres, piuttosto che all'area urbana. L'area industriale è stata ridefinita secondo i confini per essa indicati nel Corine Land Cover 2006. Tale scelta è motivata dal fatto che il carico emissivo di Fiume Santo è caratterizzato dalla presenza della centrale termoelettrica più che dal tessuto urbano, che invece è la sorgente primaria di emissioni per Sassari.

Per l'ozono, è prevista una zona unica denominata IT2011 (Figura 2) comprendente le zone già individuate IT2008, IT2009, IT2010. È escluso l'agglomerato IT2007 in quanto già monitorato per questo inquinante.

Nelle Figure sottostanti l'area di studio è indicata con un cerchio rosso.



Mappa di zonizzazione della Regione Sardegna – In rosos la zona oggetto di studio



Zone di qualità dell'aria individuate per l'ozono ai sensi del D.Lgs. 155/2010

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.2.5. Inquadramento meteorologico

La dispersione delle sostanze inquinanti in atmosfera, e di conseguenza la qualità dell'aria, è fortemente condizionata dalle caratteristiche meteorologiche a scala locale e regionale.

La circolazione atmosferica continentale ha ricadute a livello locale che possono, in differenti condizioni, favorire o sfavorire la diminuzione delle concentrazioni di inquinanti. La stabilità atmosferica non permette il rimescolamento delle masse d'aria, mentre l'instabilità provoca la formazione dei venti, che sono il principale veicolo in grado di trasportare le sostanze. Una situazione di alta pressione a scala regionale provoca dei venti verticali che tendono a comprimere gli strati atmosferici inferiori, accumulando gli inquinanti nelle vicinanze del suolo. Nella stagione invernale a situazioni di stabilità anticiclonica spesso si accompagna la presenza di inversioni termiche che contribuiscono a rendere ancora più difficile il rimescolamento nei bassi strati. In questa stagione lo scarso irraggiamento non riesce inoltre a fornire l'energia sufficiente per dare luogo ai venti di brezza. Le brezze sono venti locali, innescati da fenomeni spazialmente molto più ristretti come i contrasti termici dovuti all'orografia o alla presenza di laghi. Ulteriori importanti fattori che condizionano la dinamica degli inquinanti sono la quota e le precipitazioni, che provocano un abbattimento degli inquinanti rimuovendoli fisicamente dall'aria e trasportandoli al suolo.

Chiusa ad Ovest dal Mar di Sardegna, ad Est dal Tirreno, a Sud dal Mediterraneo e separata dalla Corsica, a Nord, dalle Bocche di Bonifacio, la Sardegna è la più occidentale delle regioni italiane. Il clima è marcatamente Mediterraneo, caratterizzato da inverni miti, con temperature che raramente scendono sotto lo zero, ed estati calde e secche.

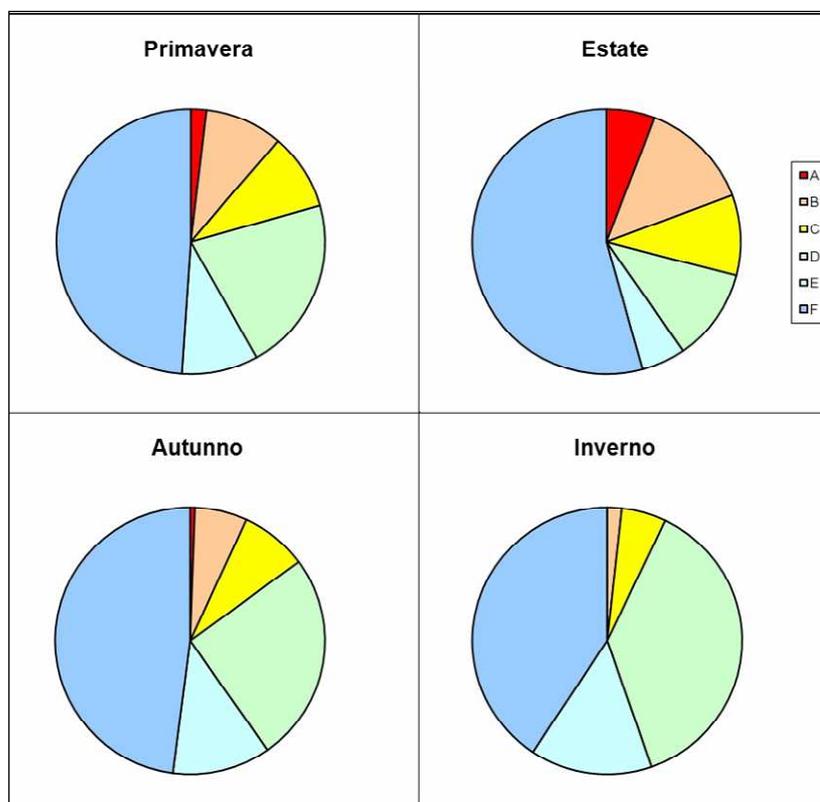
Utilizzando come dati di input i dati rilevati dalle stazioni meteorologiche gestite dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS) nel corso del 2010 è stato effettuato uno studio dei principali fattori che possono influenzare lo stato di qualità dell'aria della Regione, applicando i modelli meteorologici MM5 e Calmet.

Dall'analisi dei principali parametri che influiscono sulla stabilità atmosferica (temperatura, velocità e direzione dei venti, orografia del territorio, radiazione solare) sono state determinate le classi di stabilità atmosferica su base stagionale. Nella figura seguente sono riportati i risultati del confronto effettuato fra le distribuzioni in percentuale delle classi di stabilità valutate su base oraria, in primavera, estate, autunno e inverno; si ricorda che le classi di stabilità secondo Pasquill-Gilford sono sei e vanno dalla A (più instabile) alla F (più stabile).

L'analisi della stabilità atmosferica è importante al fine di valutare la possibilità che si verifichi una sufficiente dispersione degli inquinanti in atmosfera, essendo questi fenomeni strettamente correlati. Maggiore sarà la stabilità, minore la turbolenza e quindi minore la dispersione, con conseguenti episodi di ristagno degli inquinanti atmosferici.

Dall'analisi della figura seguente emerge che sul territorio regionale la condizione di stabilità è piuttosto frequente, essendo presente per il 50% o oltre delle ore in autunno, primavera ed estate e scendendo al di sotto di questa percentuale solo in inverno; tali fenomeni hanno pertanto una influenza nella possibilità di ristagno degli inquinanti atmosferici.

Rilevanti sono altresì le condizioni meteorologiche in cui si manifestano eventi di maggiore intensità del vento in quanto contribuiscono all'erosione e risospensione del particolato di origine naturale nella regione e sulle sue coste e alla sua dispersione. questa percentuale solo in inverno; tali fenomeni hanno pertanto una influenza nella possibilità di ristagno degli inquinanti atmosferici.



Distribuzione delle classi di stabilità atmosferica

Di seguito si riporta una descrizione dell'andamento della temperatura e della precipitazione, elaborato da ARPAS per il periodo ottobre 2018 – settembre 2019.

4.2.5.1. Precipitazioni

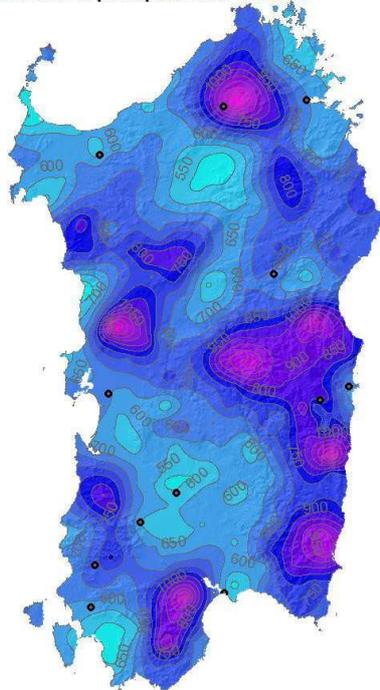
Andamento complessivo dell'annata

L'annata che va da ottobre 2018 a settembre 2019 è risultata piovosa sull'intero territorio regionale.

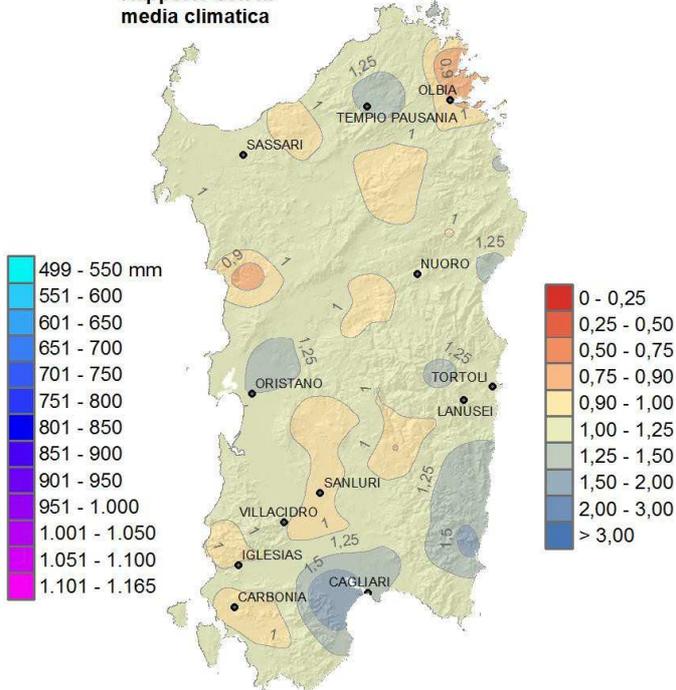
Come si vede dalla Figura 1 le piogge sul Campidano e sulle zone ad esso prospicienti, sulle fasce costiere soprattutto settentrionali, nonché nel Bacino del Coghinas, nell'alta Valle del Tirso, in limitate zone del Nuorese e sul settore occidentale del Sulcis sono risultate comprese fra 500 mm e 700 mm. Le piogge delle altre zone collinari e pedemontane sono state comprese tra 700 mm e 900 mm. Soltanto le piogge registrate sulle montagne hanno superato i 900 mm e in alcuni casi i 1.000 mm.

La figura seguente mostra che si è trattato di piogge generalmente in linea con la media 1971-2000 o di poco superiori ad essa. Il rapporto con la climatologia mostra che gli apporti pluviometrici dell'annata si sono discostati di più del 25% rispetto alla media climatica soltanto in limitate aree, con anomalie negative sul settore settentrionale e positive in quello meridionale, soprattutto nell'area vasta di Cagliari e nel Capoterrese, nonché nel Sarrabus-Gerrei, dove i cumulati dell'annata sono stati superiori anche del 50% rispetto alla climatologia.

Cumulato di precipitazione annuale



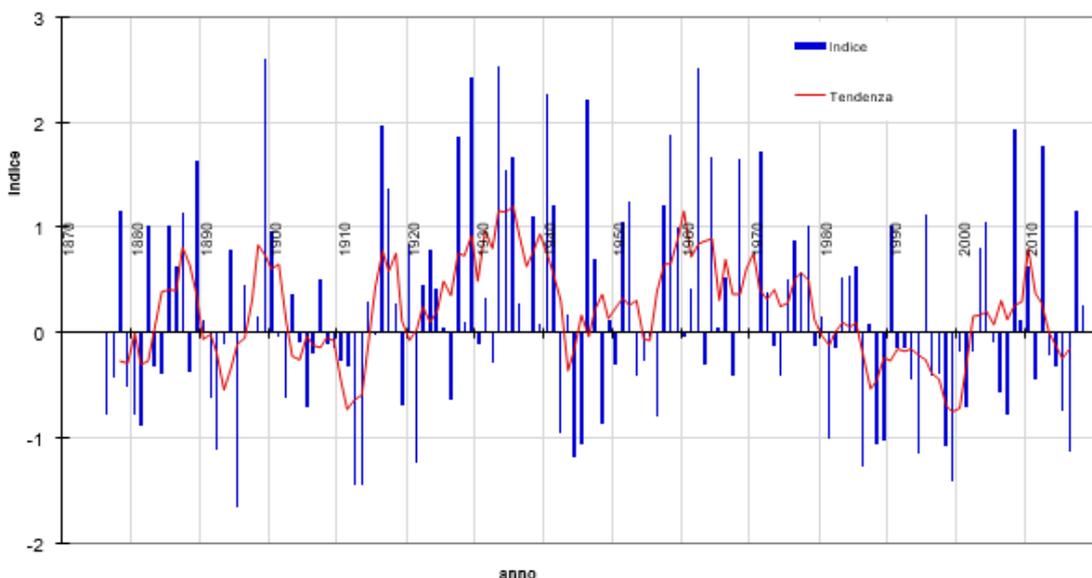
Rapporto con la media climatica



Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2018 a settembre 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica

Come si può vedere dalla figura successiva, si è trattato di un'annata lievemente più piovosa della media, che conferma comunque l'inversione di tendenza che già si era registrata lo scorso anno rispetto ai quattro anni precedenti caratterizzati da una persistente carenza di precipitazioni.

Cumulato di precipitazione in Sardegna (ottobre-settembre)
dal 1870 al 2020

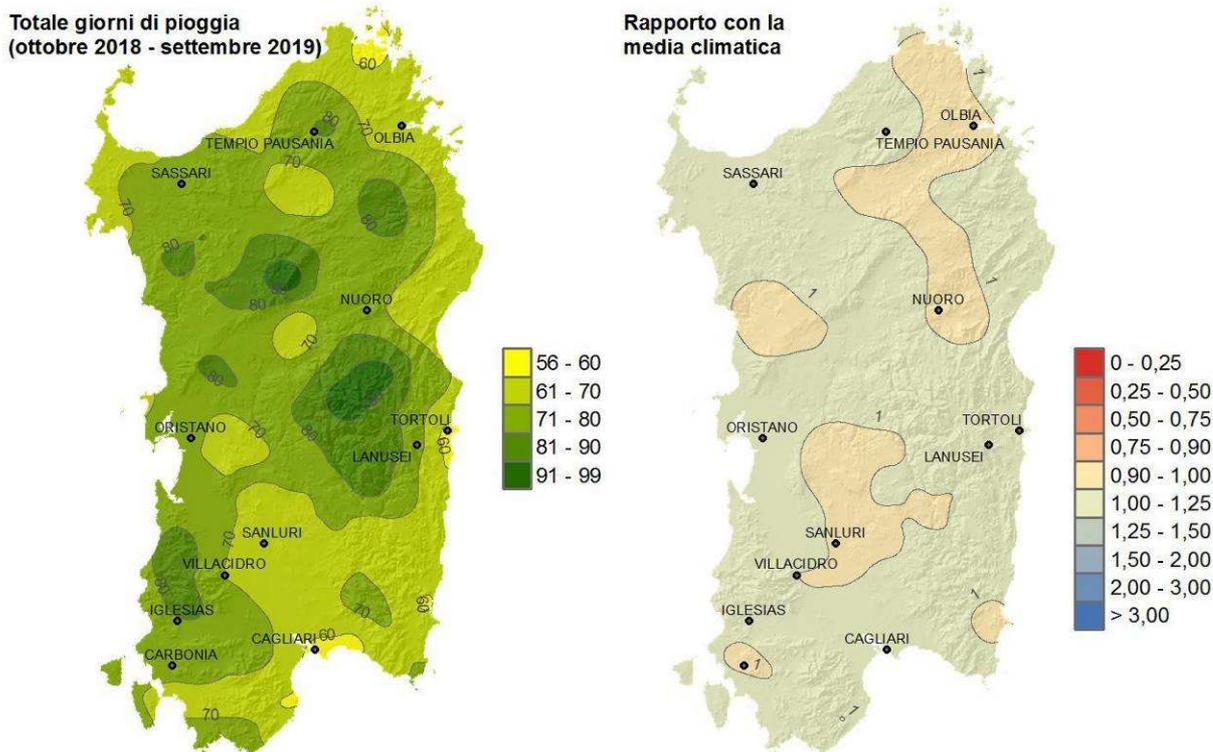


Andamento ultrasecolare del cumulo di precipitazione in Sardegna nel periodo ottobre - settembre

Nella figura seguente si nota come le precipitazioni hanno interessato un numero di giorni che in gran parte della Sardegna risulta compreso fra 60 e 80.

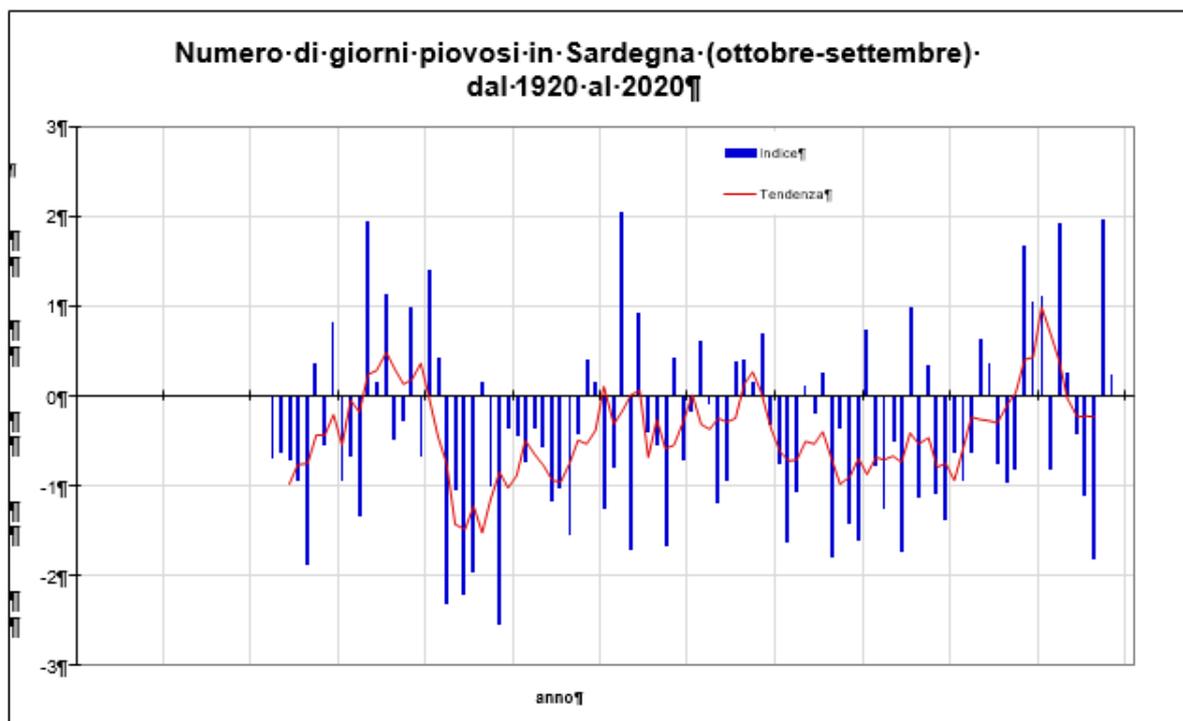
In particolare le piogge sono state meno frequenti sulle zone costiere ad eccezione di quelle occidentali, nonché sul Campidano, sulla valle del Coghinas, sull'alta valle del Tirso e sul Sulcis. In tali zone si sono avuti fra i 60 e i 70 giorni piovosi, e solo localmente un numero di giorni appena inferiore. Sono invece le zone montuose ad essere state interessate da più di 80 giorni piovosi, e soltanto le cime del Goceano e del Gennargentu sono state interessate da più di 90 giorni di pioggia.

Si tratta di valori del tutto in linea con il numero medio di giorni piovosi.



Numero di giorni piovosi da ottobre 2018 a settembre 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica

Come si vede dalla Figura successiva, si può osservare che la frequenza delle piogge del 2018-2019 è stata solo leggermente superiore alla media e nettamente inferiore a quella dell'anno precedente che è stato invece il secondo valore più alto dell'ultimo secolo.



Andamento secolare del numero di giorni piovosi in Sardegna nel periodo ottobre - settembre

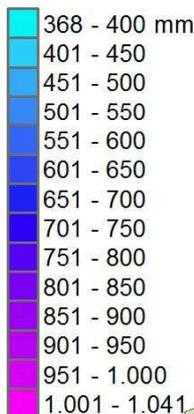
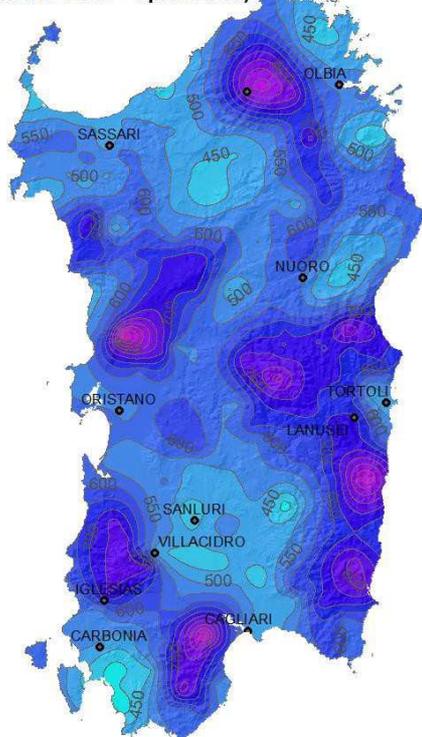
Andamento della stagione piovosa

Quando si passa ad esaminare i cumulati di precipitazione dei sette mesi corrispondenti alla stagione piovosa, si osserva un dato in linea con quello relativo ai dodici mesi dell'annata intera. Ciò permette di ripetere qui analoghe considerazioni.

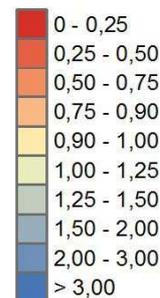
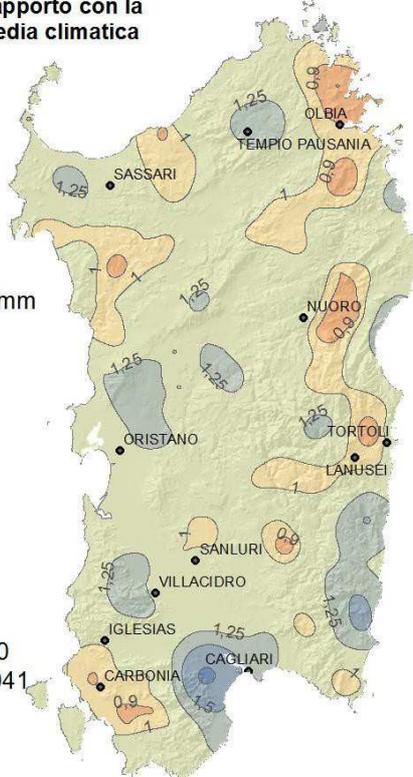
In particolare, come si vede dalla Figura 5, le zone in cui è piovuto di meno sono il Campidano e le zone ad esso prospicienti, le fasce costiere soprattutto settentrionali, nonché il Bacino del Coghinas, l'alta Valle del Tirso, limitate zone del Nuorese e il settore occidentale del Sulcis che hanno avuto apporti compresi fra 400 mm e 550 mm. Le piogge delle altre zone collinari e pedemontane sono state comprese tra 550 mm e 750 mm. Le piogge registrate sulle montagne hanno invece superato i 750 mm.

La figura seguente mostra anche che si è trattato di piogge per lo più in linea con la media 1971-2000 o di poco superiori ad essa. Il rapporto con la climatologia mostra che gli apporti pluviometrici della stagione piovosa si sono discostati di più del 25 % rispetto alla media climatica soltanto in limitate aree. Soltanto fra l'area vasta di Cagliari e il Capoterrese, nonché nel Sarrabus-Gerrei, i cumulati dell'annata sono stati superiori anche del 50% rispetto alla climatologia, mentre anomalie negative più significative, e comunque inferiori al 25 %, hanno interessato soprattutto le coste orientali della Gallura, il Nuorese, l'Ogliastra e il Sulcis.

**Cumulato di precipitazione
(ottobre 2018 - aprile 2019)**



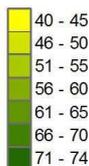
**Rapporto con la
media climatica**



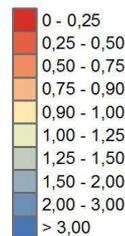
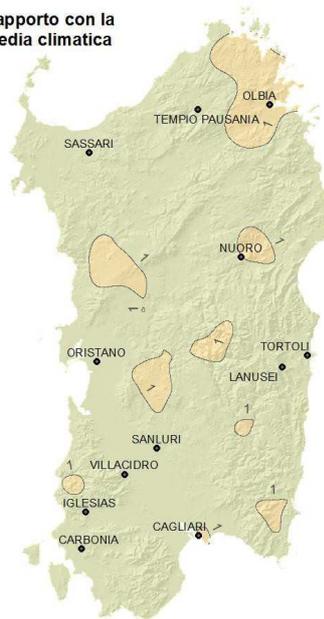
Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2018 ad aprile 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica.

La figura successiva mostra che le piogge sono state meno frequenti sulle zone costiere ad eccezione di quelle occidentali, nonché sul Campidano e sulla valle del Coghinas. In tali zone si sono avuti fra i 40 e i 55 giorni piovosi, e solo localmente un numero di giorni appena inferiore. Sono soprattutto le zone montuose ad essere state interessate da più di 60 giorni piovosi, e soltanto il Goceano e il Gennargentu sono interessate da più di 70 giorni di pioggia. Come mostra il rapporto con la media climatica, si tratta di valori del tutto in linea con il numero medio di giorni piovosi.

**Totale giorni di pioggia
(ottobre 2018 - aprile 2019)**

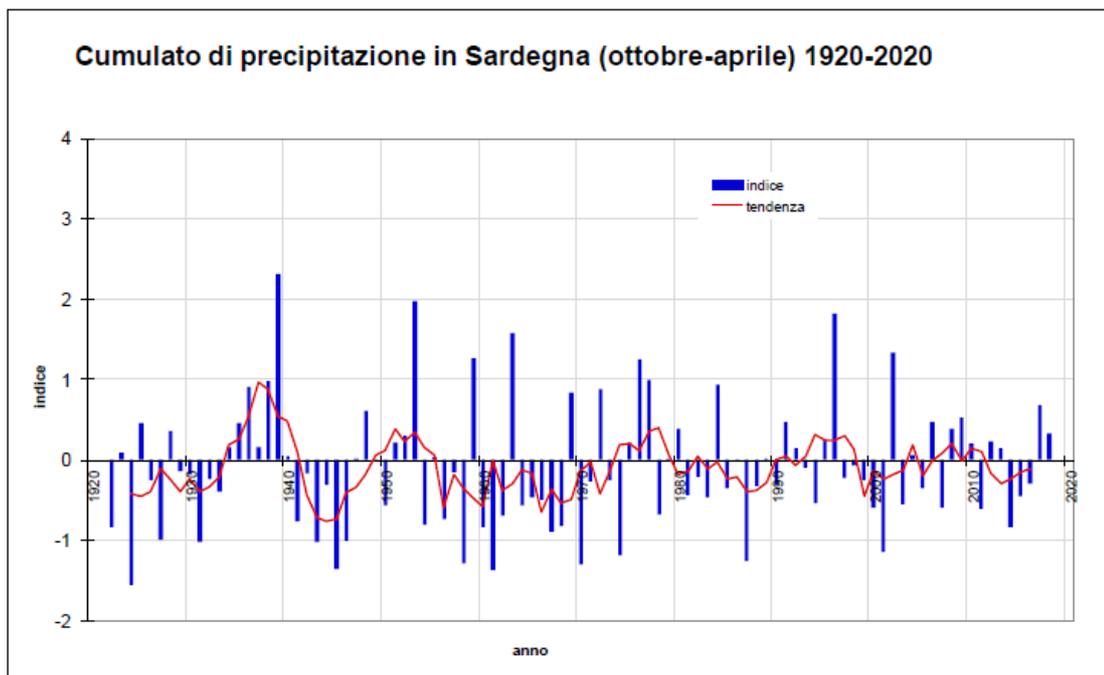


**Rapporto con la
media climatica**



Numero di giorni piovosi da ottobre 2018 a aprile 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica.

Infine, la figura seguente, mostra che i cumulati di precipitazione durante la stagione piovosa del 2018-2019 sonostati solo leggermente superiori alla media.



Andamento secolare del cumulato di precipitazione in Sardegna nel periodo ottobre - aprile

Le Figure di seguito riportate (nominate a partire da A) mostrano l'accumulo progressivo delle precipitazioni da ottobre 2018 a settembre 2019 su 10 stazioni campione appartenenti a diverse aree della Sardegna. I cumulati dell'annata sono messi a confronto con i corrispondenti valori dell'annata precedente e con i percentili della statistica dei cumulati calcolati sulla serie storica del trentennio di riferimento 1971-2000.

In accordo con quanto scritto al capitolo precedente, le piogge di tutte le stazioni mostrano una prima fase, che con poche eccezioni determina il maggior contributo di precipitazioni dell'annata, e interessa dapprima le stazioni sui settori orientali e meridionali, interessati da precipitazioni per lo più stratiformi favorite da una ventilazione di Scirocco che ha determinato apporti pluviometrici anche pari a 3-4 volte i valori tipici del periodo. Il mese di novembre, anch'esso molto piovoso, ha interessato tutta l'Isola ma soprattutto le zone centrali, seguito da un dicembre alquanto povero di precipitazioni. Nel 2019 molti mesi sono risultati deficitari sebbene non su tutto il territorio regionale. In particolare gennaio ha fatto registrare precipitazioni più importanti sulla Sardegna settentrionale, aprile sulle zone costiere occidentali, maggio, con cumulati paragonabili a gennaio, sulle coste occidentali e meridionali e infine luglio e agosto che nell'insieme hanno portato precipitazioni più distribuite sul territorio anche per via del loro quasi esclusivo carattere convettivo.

Tutte le stazioni ad eccezione di Olmedo (Figura C), Torralba (Figura D), ma in particolare quelle localizzate sulla Sardegna orientale, mostrano quindi una rapida crescita del cumulato soprattutto nei mesi di ottobre e novembre, con valori che si portano rapidamente al di sopra del 95° percentile, in corrispondenza soprattutto degli apporti pluviometrici verificatisi nei settori orientali e meridionali dell'Isola nel mese di ottobre. Ciò porta stazioni come Lanusei (Figura G) o Escalaplano (Figura H) ad aver già ricevuto all'inizio di dicembre 2018 più del 50% dell'apporto pluviometrico di tutta l'annata agraria. Questo si verifica anche nelle stazioni di Oristano (Figura F) e Iglesias (Figura I), ma per via del loro maggior interessamento nelle precipitazioni di novembre.

Le stazioni di Olmedo (Figura C) e Torralba (Figura D) presentano invece un esordio più graduale, risentendo dei minori apporti pluviometrici che raggiungono la Sardegna Nord-occidentale nel corso del 2018, ma beneficiano delle precipitazioni che hanno interessato quella zona nei mesi successivi, in particolare a gennaio, aprile e maggio.

Il caso di Tempio (Figura A) è certamente il più interessante, poiché questa stazione ha beneficiato di tutti i periodi di pioggia che hanno interessato l'isola e già ricordati sopra, incluso anche qualche temporale estivo sul finire dell'annata, favorito dall'orografia locale. Ciò ha determinato già da ottobre una rapida e graduale crescita delle precipitazioni che sono da subito e per tutta l'annata risultate al di sopra del 95° percentile, caso unico fra tutte le stazioni considerate. La vicina stazione di Alà dei Sardi (Figura B) presenta un andamento molto simile, ma non riveste carattere di eccezionalità per via di una climatologia più piovosa in virtù della quale i cumulati raggiunti nel corso dell'annata risultano addirittura inferiori alla mediana, esattamente come accade a Fonni (Figura E).

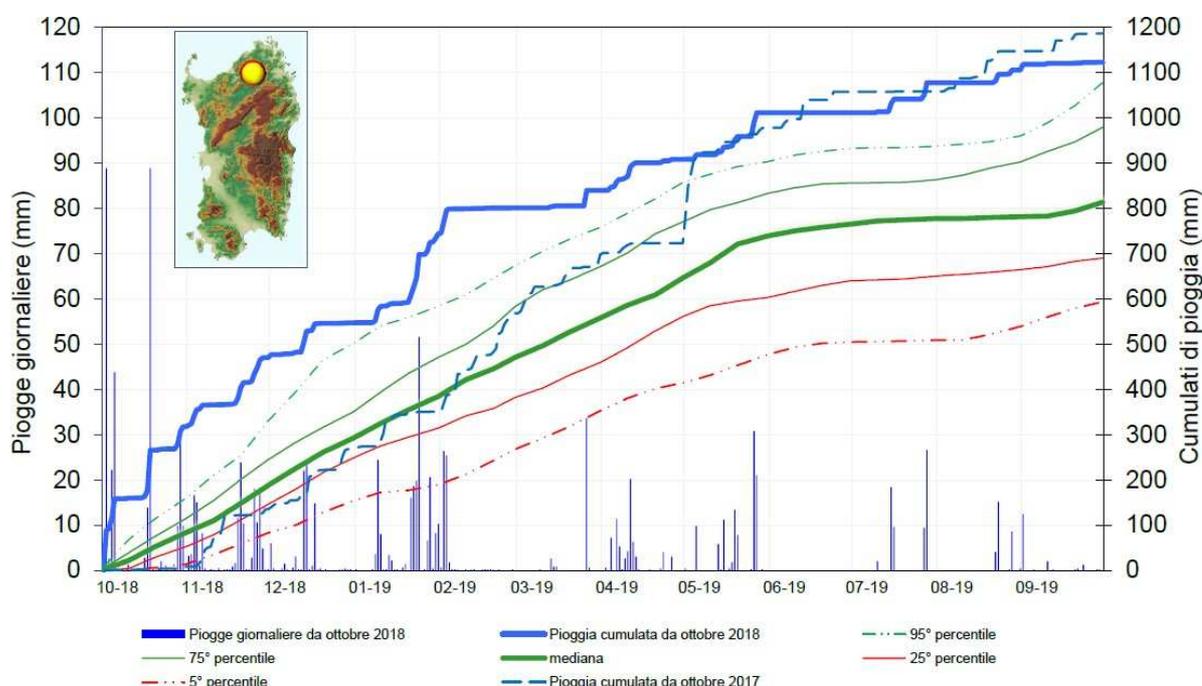


Figura A: Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Tempio.

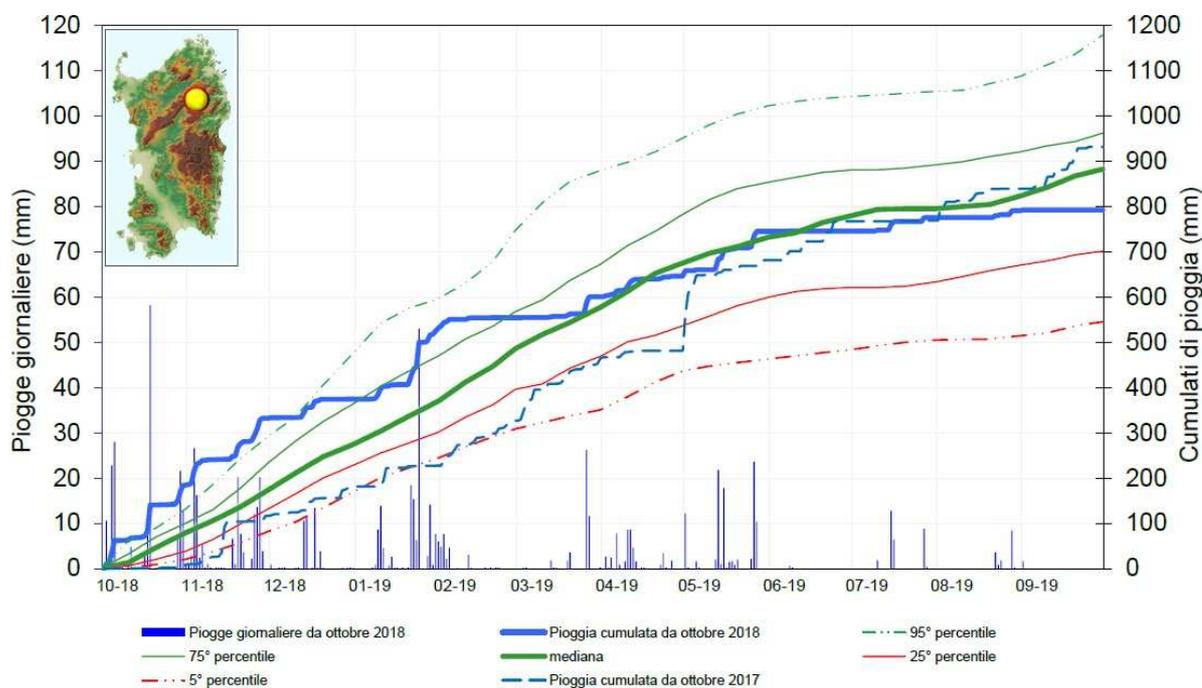


Figura B: Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Alà dei Sardi.

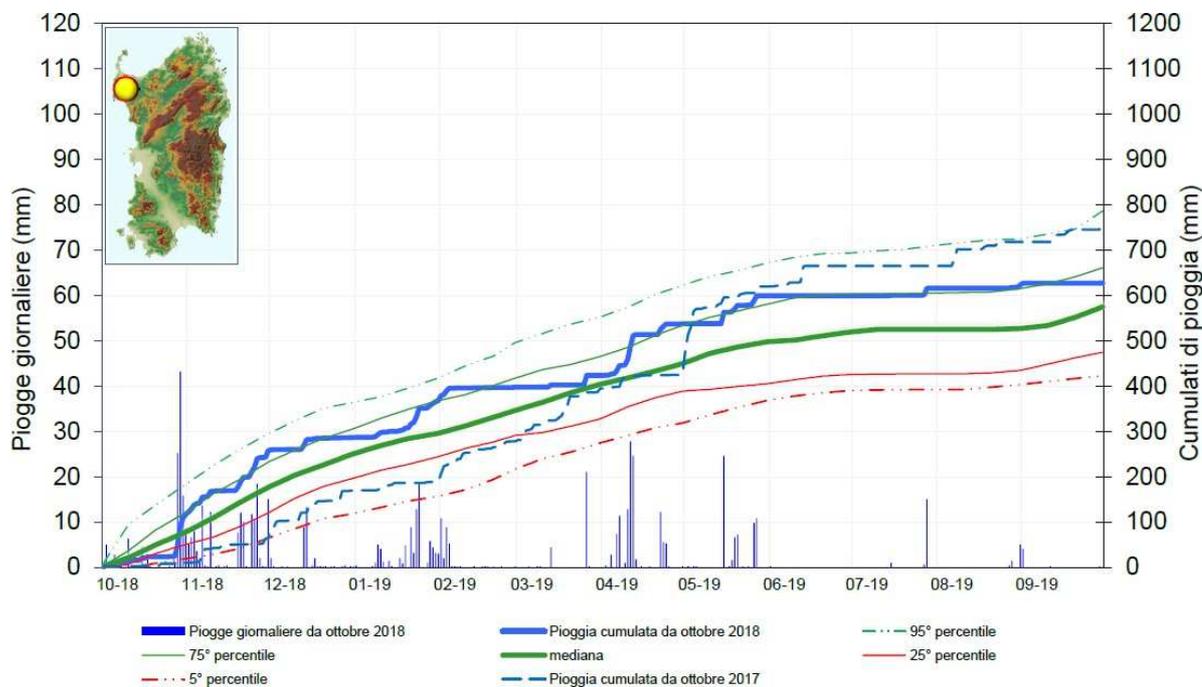


Figura C: Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Olmedo.

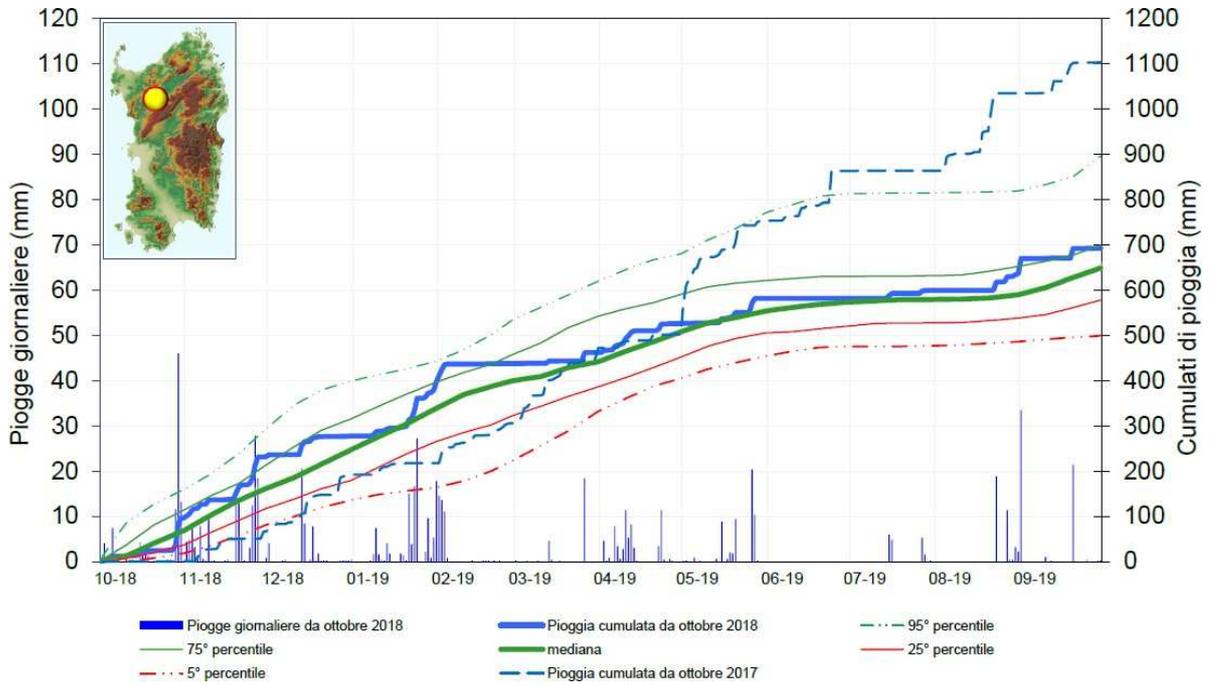


Figura D: Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Torralba

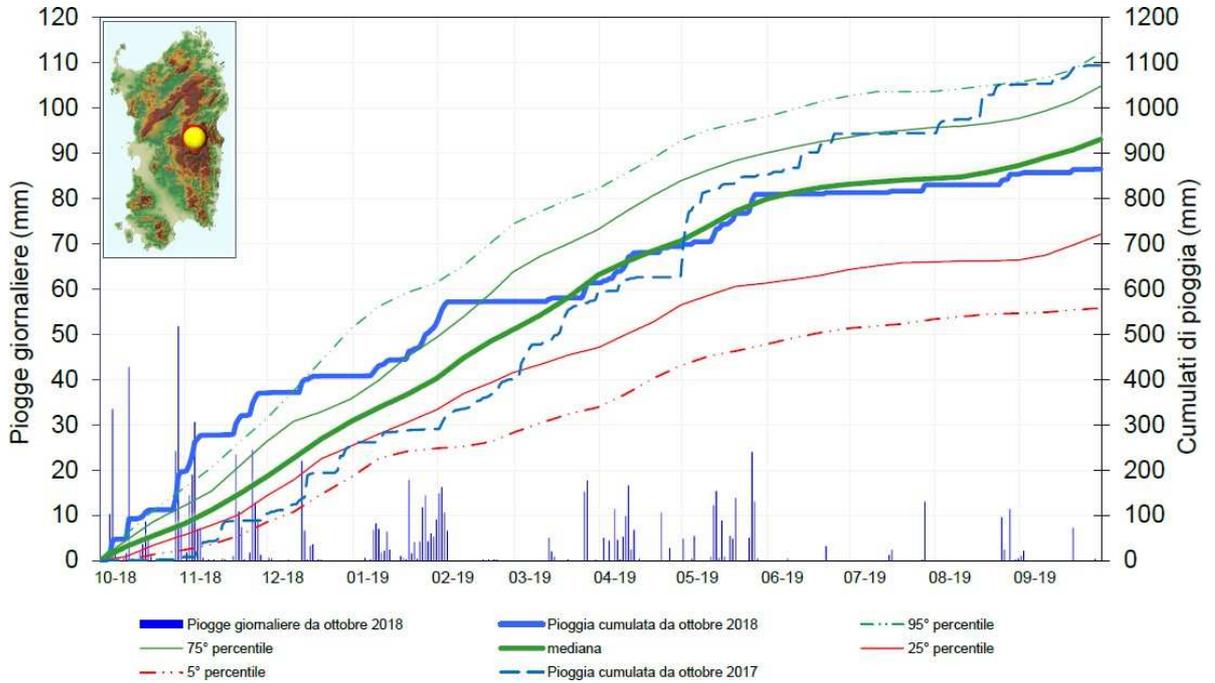


Figura E Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Fonni.

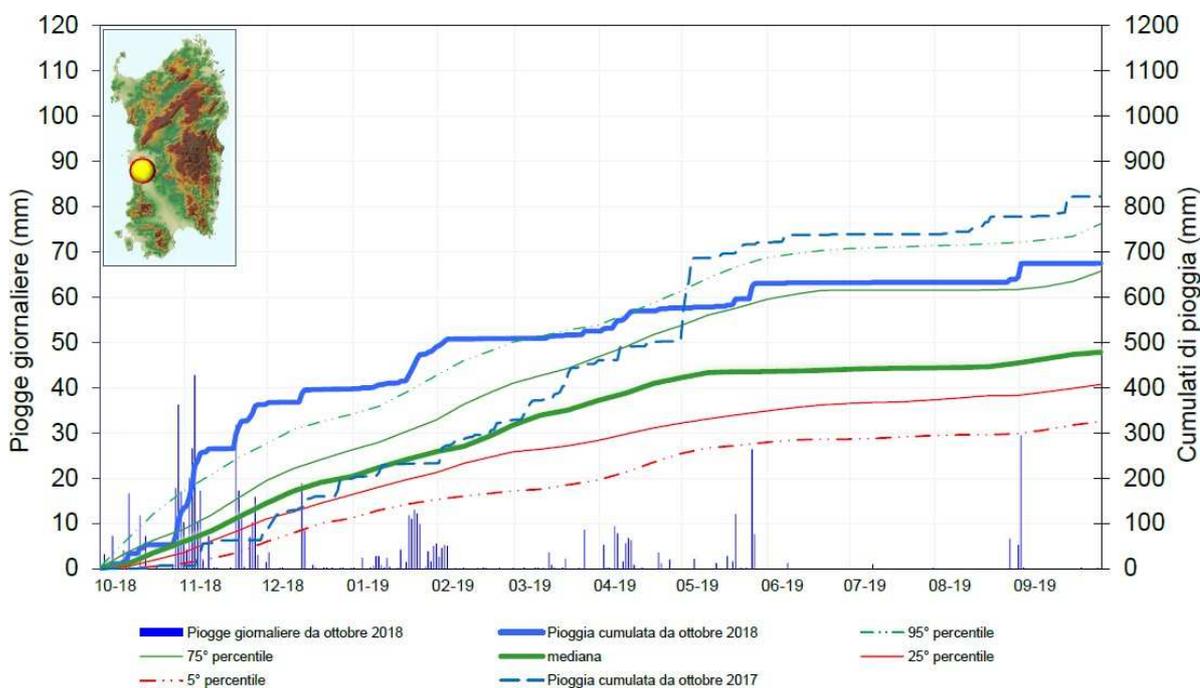


Figura F: Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Oristano.

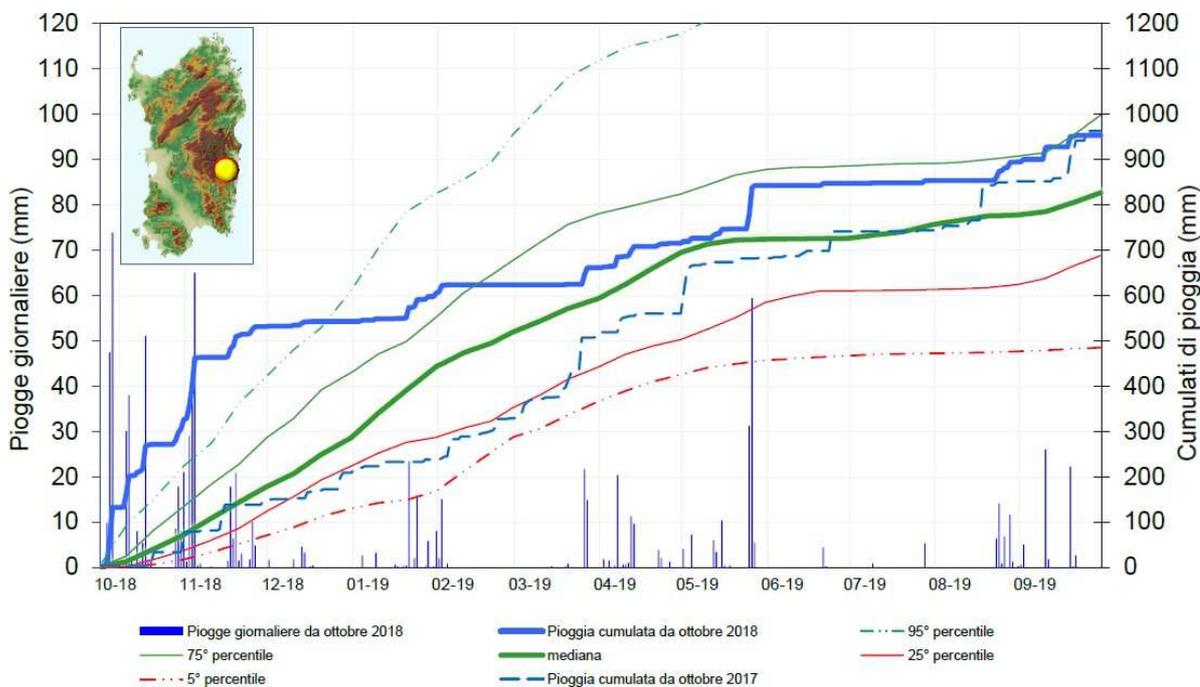


Figura G: Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Lanusei.

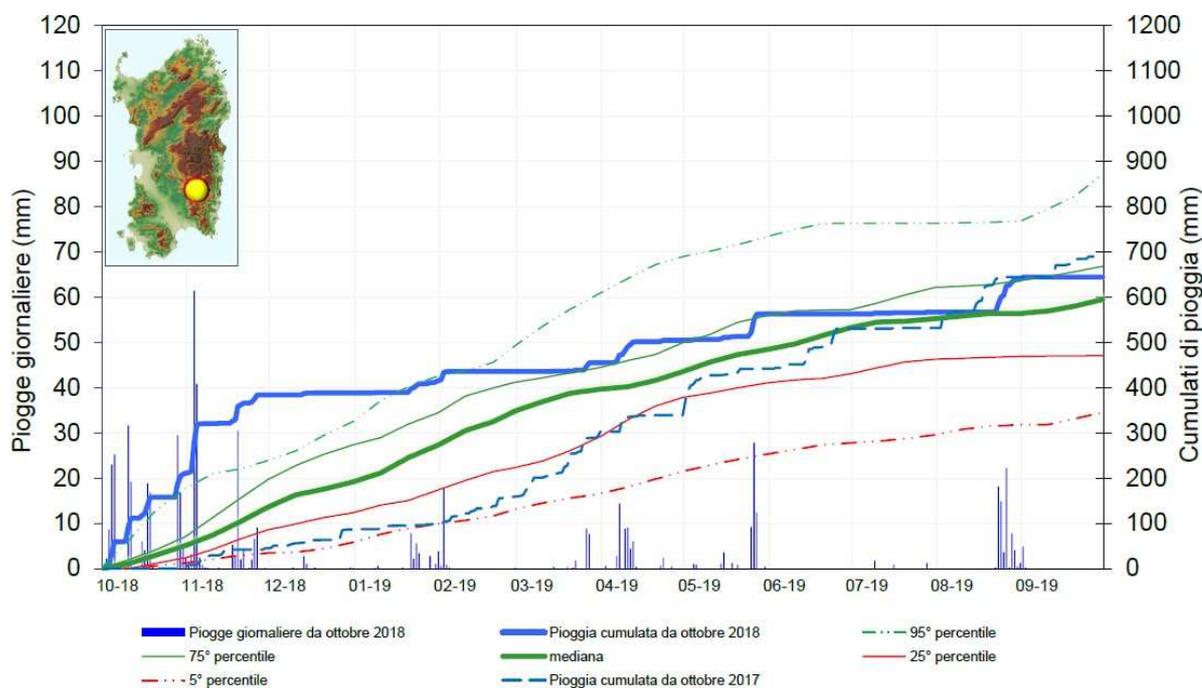


Figura H: Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Escalaplano.

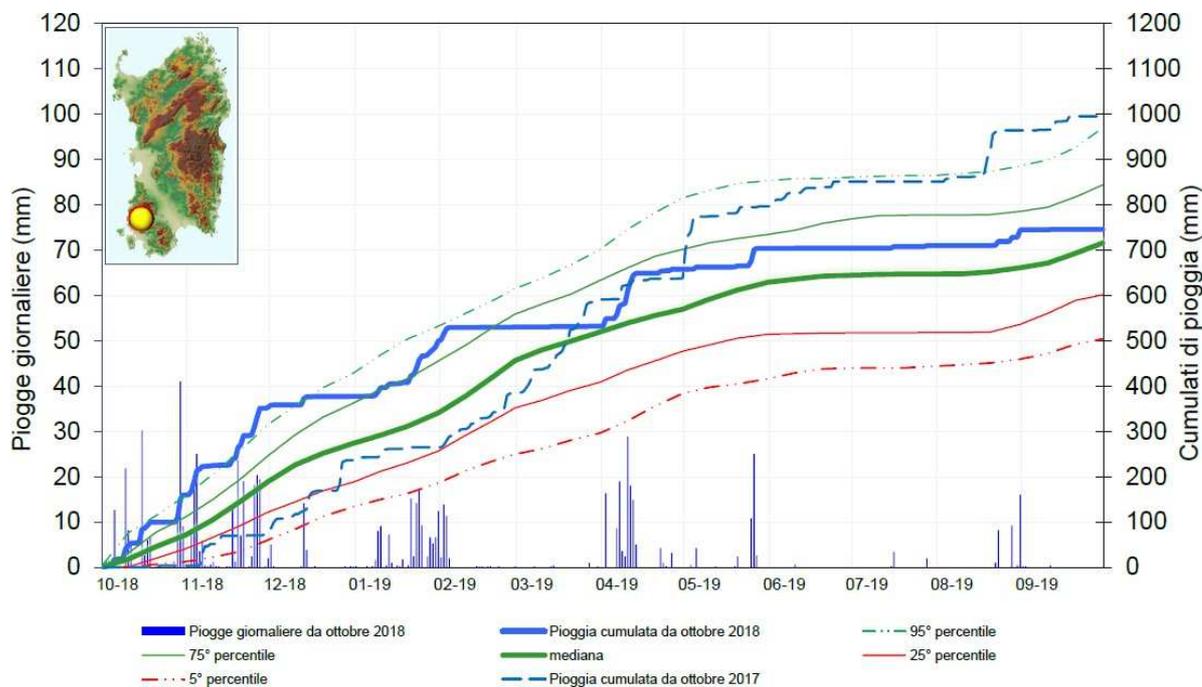


Figura I: Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Iglesias.

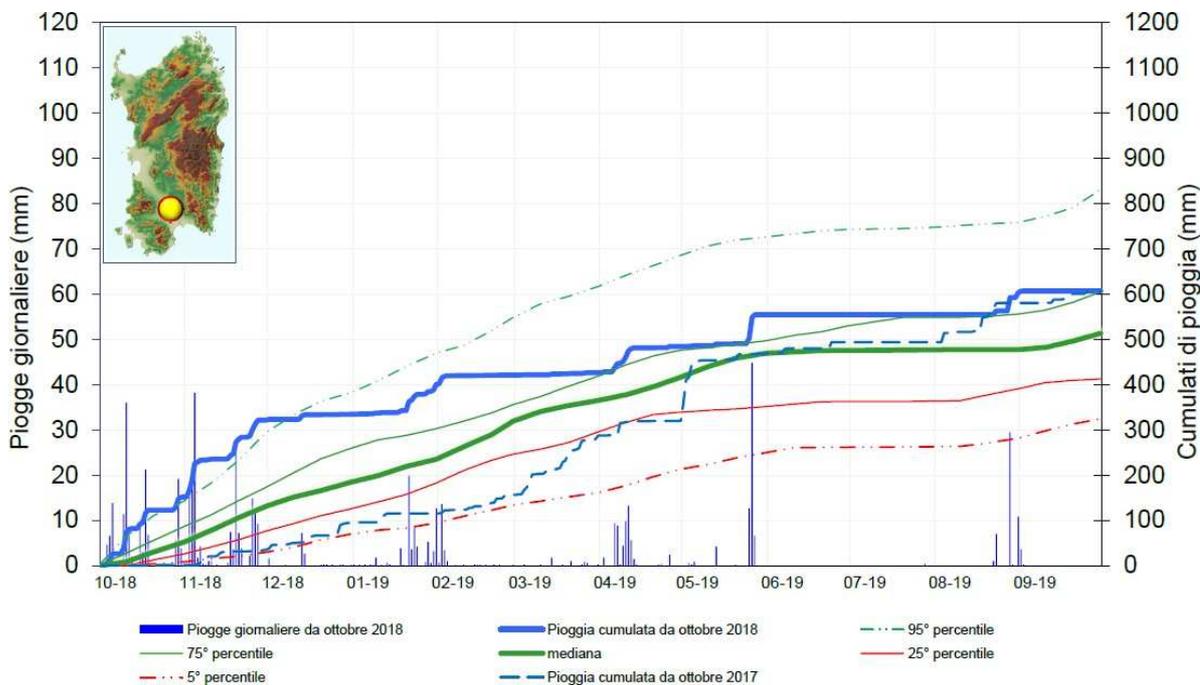


Figura L: Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Villazor.

Per l'elaborazione dei calcoli relativi alle emissioni di polveri, sono stati presi i dati della stazione meteorologica di Nuoro relativamente all'anno 2006, qui di seguito riportati.

Idrografico di Cagliari
 Stampa di controllo di Pluviometria (dati giornalieri) - Del 04/08/2011

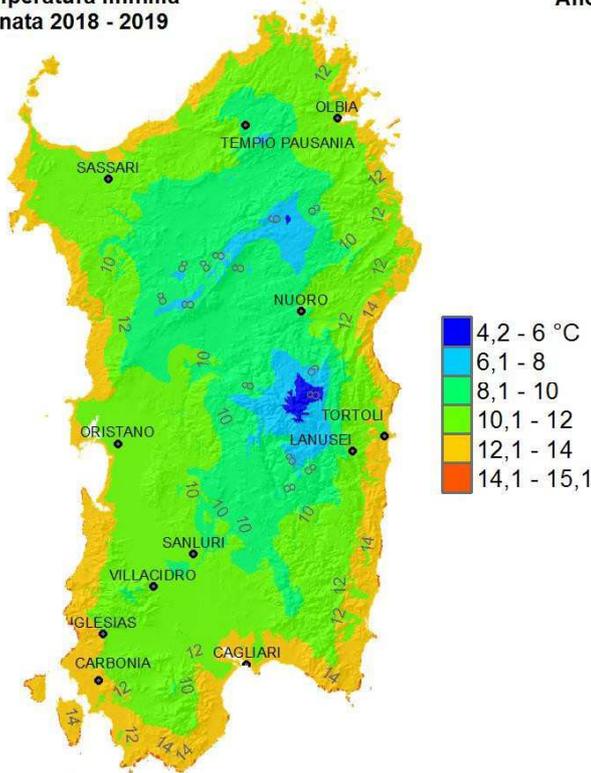
2120 - NUORO

2006	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Giorni	Pioggia											
1	4,1	6,2	-	-	-	2,6	-	-	-	-	-	0,2
2	15,2	-	-	-	-	2,6	-	-	-	-	-	0,6
3	12,0	-	0,4	-	-	0,2	-	2,0	-	-	-	0,2
4	3,8	-	-	-	0,2	1,0	-	-	-	-	-	0,4
5	7,8	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-
6	-	-	12,0	-	-	-	0,2	3,0	-	-	-	17,2
7	0,2	-	2,2	-	7,0	-	-	-	-	-	0,2	4,0
8	0,2	-	0,2	-	-	-	-	0,4	-	-	0,2	4,4
9	8,4	-	0,8	-	-	-	-	3,0	-	-	-	14,2
10	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	-
11	-	-	12,0	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-
12	0,2	-	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
13	-	-	1,2	-	-	-	-	-	0,4	11,6	-	0,4
14	-	-	-	-	-	-	0,2	-	15,4	10,0	-	34,4
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	0,4	42,4
16	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,4	-	10,6
17	-	-	-	19,0	-	-	-	-	1,0	0,2	-	4,6
18	-	-	-	20,4	-	0,4	-	2,0	-	0,2	-	1,4
19	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	11,6	-	1,2
20	-	7,4	1,2	-	-	-	-	-	-	21,4	0,2	5,8
21	-	5,2	-	0,6	-	-	-	-	0,4	14,2	-	14,2
22	0,2	1,2	4,4	-	-	-	-	-	-	-	10,4	7,2
23	2,8	1,8	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	40,0
24	-	1,2	1,2	-	-	-	-	-	-	-	0,2	9,8
25	-	1,0	-	7,6	-	-	-	-	26,6	0,2	0,2	0,2
26	-	-	-	2,6	-	-	7,8	-	6,6	-	0,2	-
27	-	4,2	-	9,8	-	-	-	-	-	-	0,2	-
28	-	2,6	-	10,6	-	-	-	-	-	-	0,4	0,2
29	-	-	-	6,0	-	-	5,6	-	-	-	0,2	0,2
30	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,2
31	79,4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-
totali	139,5	31,0	43,8	76,6	7,2	6,8	13,8	10,6	54,4	78,2	13,4	214,2
gg pio	9,0	9,0	10,0	7,0	1,0	3,0	2,0	4,0	5,0	6,0	1,0	15,0

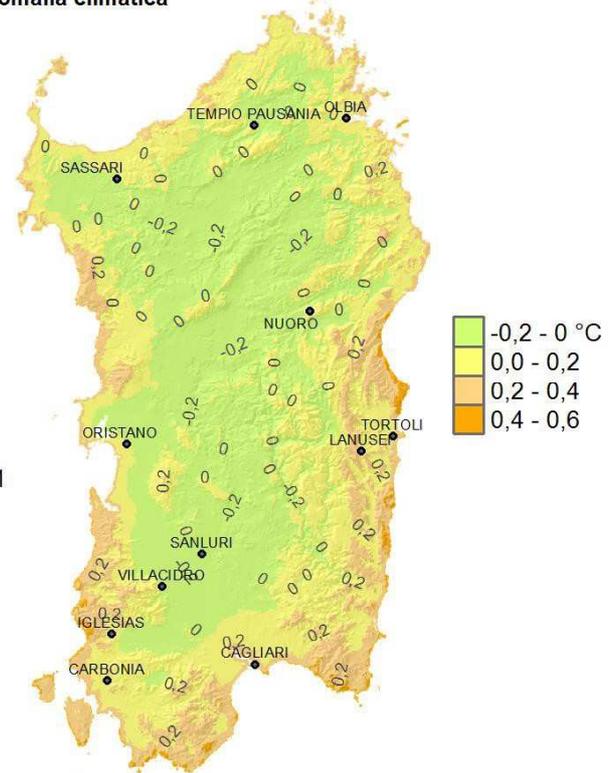
4.2.5.2. Temperatura

Nell'annata 2018-2019 l'analisi della distribuzione spaziale delle temperature si è basata sulle stazioni della Rete Unica Regionale di Monitoraggio Ambientale e della Rete Fiduciaria di Protezione Civile. Questo potrebbe avere introdotto delle disomogeneità nel confronto con il clima (1995-2014) e nel confronto con gli anni precedenti.

**Temperatura minima
 Annata 2018 - 2019**



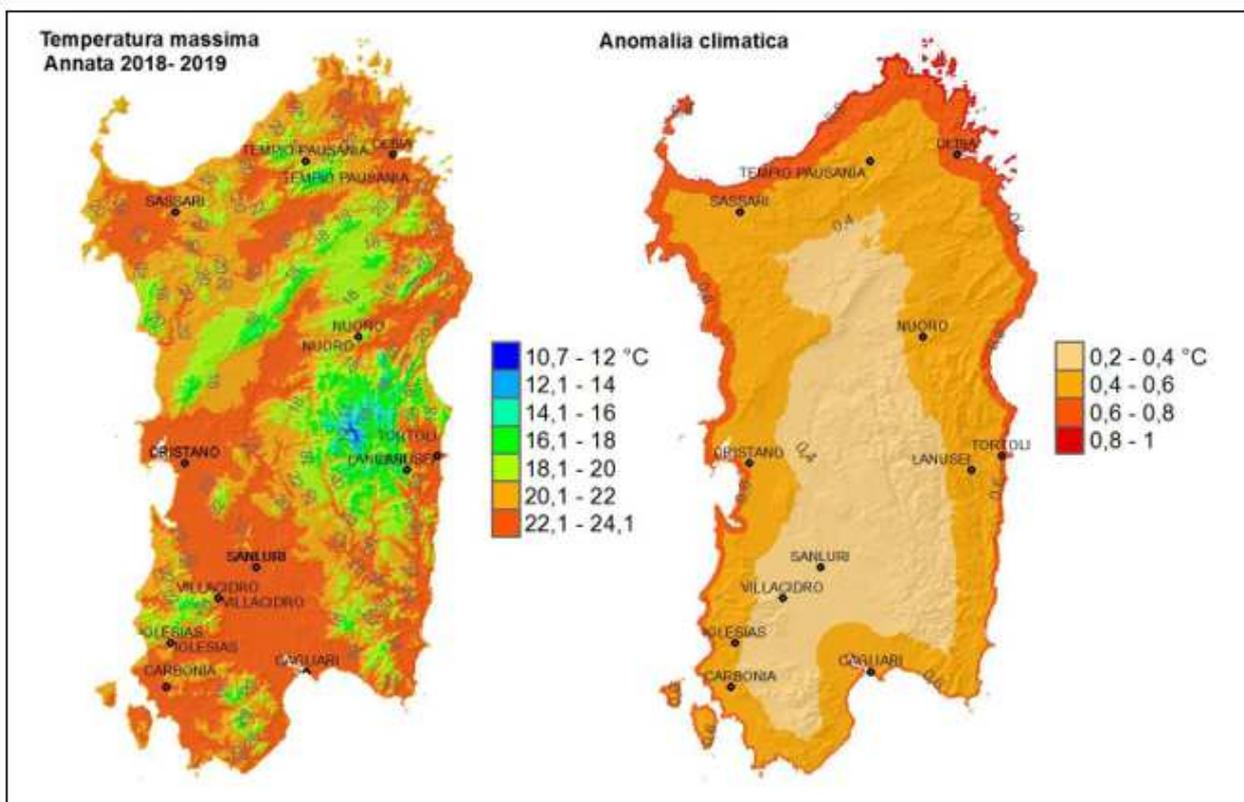
Anomalia climatica



Media annuale delle temperature minime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014.

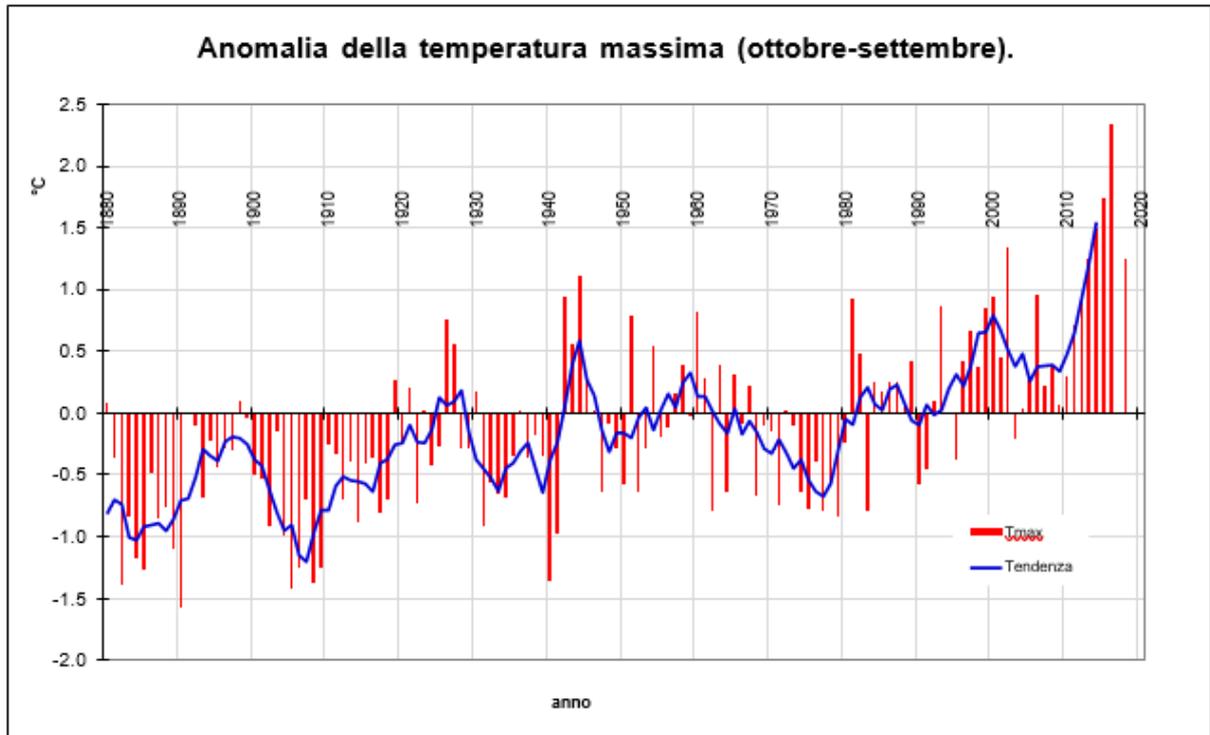
La precedente mostra la media delle temperature minime da ottobre 2018 a settembre 2019. Essa indica che le temperature minime del 2018-2019 vanno dai circa 4-5 °C del Gennargentu sino ai 12-14 °C delle coste. Come si può osservare, queste temperature sono in linea con la media climatologica dell'annata, e solo sulle coste, soprattutto orientali e meridionali, sono risultate appena superiori alla media, e comunque con una anomalia positiva sempre contenuta entro +0.5 °C.

La seguente mostra invece la media delle temperature massime da ottobre 2018 a settembre 2019. Come si vede queste vanno dai circa 11-14 °C delle vette del Gennargentu sino ai 22-24 °C che si registrano in tutte le pianure e le valli della Sardegna. Solo nelle zone collinari e pedemontane si scende a temperature massime mediamente comprese fra 20 °C e 22 °C. Temperature comprese fra i 16 °C e i 18 °C interessano invece l'orografia principale dell'Isola, le cui aree più elevate sono caratterizzate da temperature inferiori e comprese fra 14 °C e 16 °C. Come già ricordato, solo le vette del massiccio del Gennargentu registrano temperature inferiori. Come si può osservare nella relativa mappa, queste temperature sono in linea con la media climatologica dell'annata soprattutto nelle zone interne, e se ne discostano progressivamente avvicinandosi verso le coste, soprattutto della Sardegna settentrionale, con anomalie comunque sempre contenute entro +0.8 °C.



Media annuale delle temperature massime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014.

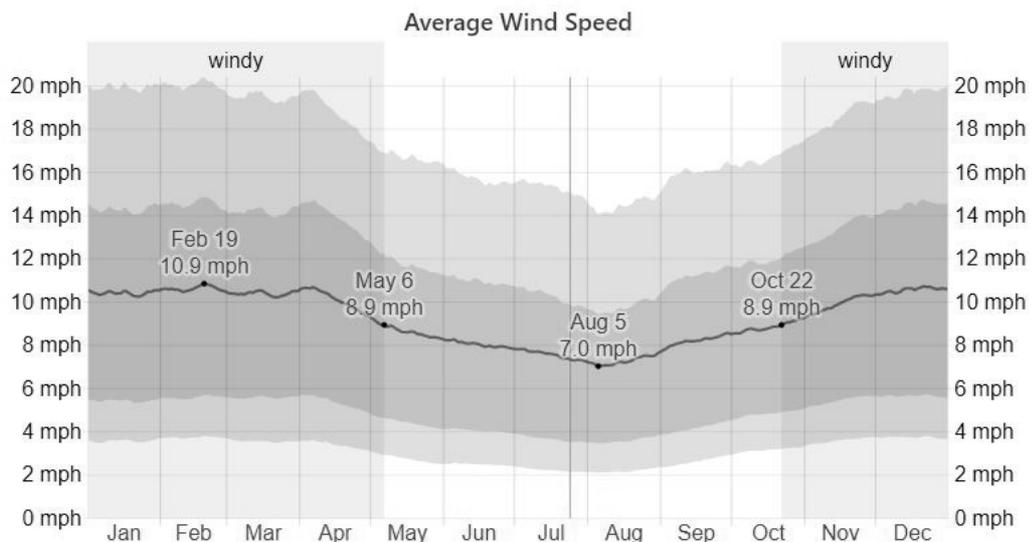
La Figura successiva mostra la serie storica delle anomalie della temperatura massime in Sardegna a partire dal 1880 (per ragioni tecniche, non è stato possibile calcolare il valore del 2017-2018). Come si vede l'annata agraria 2018-2019 risulta essere caratterizzata da una anomalia della temperatura pari a +1.25 °C, uguale a quella del 2013. Pertanto essa risulta essere la quinta più elevata dal 1880 in Sardegna.



Anomalia delle temperature massime della Sardegna dal 1880 rispetto alla climatologia 1971 - 2000

4.2.5.3. Ventosità

Per quanto riguarda i dati di ventosità, i quali verranno utilizzati in seguito per il calcolo delle emissioni di polveri, si riportano i grafici relativi alla stazione di Nuoro per l'anno 2020.



4.2.6. Rete di monitoraggio della qualità dell'aria

La Rete regionale è stata progettata e realizzata in un periodo di tempo relativamente lontano (approssimativamente nel decennio 1985 - 1995), secondo logiche che la normativa ha successivamente modificato profondamente. La posizione delle stazioni di misura, ad esempio, rivolta a determinare le concentrazioni più elevate nelle aree industriali ed urbane, non rispondeva sempre ai requisiti di rappresentatività indicati dalle nuove leggi in materia di inquinamento atmosferico, principalmente legate

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

alla protezione della salute umana e degli ecosistemi (per esempio alcuni inquinanti ora presi in considerazione dalla normativa, quali benzene, PM10 e PM2,5, non lo erano al momento della realizzazione della Rete).

Nel frattempo è andato modificandosi il quadro regionale delle sorgenti emmissive, soprattutto a seguito della crisi di alcuni comparti industriali e della progressiva introduzione di tecnologie e carburanti meno inquinanti, in particolare nell'ambito dei trasporti.

Al fine di perseguire per quanto possibile una maggiore protezione della salute umana e degli ecosistemi, la Rete di monitoraggio regionale è stata oggetto nel tempo di un robusto intervento di adeguamento finalizzato all'ottimizzazione della rappresentatività dei dati di qualità dell'aria.

Gli interventi di adeguamento, relativi al periodo 2008 - 2012, sono stati finanziati nell'ambito della misura 1.7 del POR Sardegna e hanno interessato la messa a norma della dotazione strumentale e il riposizionamento di diverse stazioni di misura in siti più rappresentativi ai sensi della legislazione vigente. Il progetto di adeguamento era articolato sulla base di alcuni risultati e indicazioni dello studio realizzato dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente e denominato "Realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione, del documento sulla valutazione della qualità dell'aria ambiente in Sardegna e individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.Lgs. 351/99" approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 55/6 del 29/11/2005.

È bene evidenziare inoltre che, nell'ambito del progetto reti speciali, in attuazione del D.M. Ambiente 29 novembre 2012, la stazione di Seulo è stata inserita nella Rete Nazionale per la misura dell'ozono nei siti rurali, mentre la stazione di Monserrato per la misurazione dei precursori dell'ozono.

Il D.Lgs. 155/2010, art. 5 comma 6, prevede che le Regioni trasmettano al MATTM a ISPRA ed ENEA un progetto volto ad adeguare la propria rete di misura della qualità dell'aria alle prescrizioni del decreto, in conformità alla zonizzazione del territorio.

In ossequio a tale obbligo di legge la Regione Sardegna ha predisposto, il "Progetto di adeguamento della rete regionale di misura della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.", trasmesso al Ministero dell'Ambiente nel novembre 2014 e che è stato da quest'ultimo licenziato positivamente nel dicembre del 2015. La Giunta Regionale, con la Delibera del 7 novembre 2017, n. 50/18, ha approvato il progetto, che ha l'obiettivo di razionalizzare la rete attuale e procedere, nel contempo, a dismettere le stazioni che non risultano più conformi ai criteri localizzativi di cui al d.lgs. 155/2010 e, se necessario, all'implementazione della strumentazione di misura al fine di adeguare le stazioni ai criteri previsti dalla norma, per la valutazione della qualità dell'aria ambiente nella regione Sardegna ai sensi del D.Lgs.155 del 13/08/2010 e secondo le linee guida del D.M. Ambiente 22 febbraio 2013 "Formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di misura ai fini della valutazione della qualità dell'aria". La procedura per la progettazione della rete ha comportato:

- ✓ l'individuazione dei punti di monitoraggio per le emissioni diffuse, costituita dai punti minimi e quelli aggiuntivi, così come individuati nel sopracitato D.Lgs.155 del 13/08/2010;
- ✓ l'individuazione dei punti di misura a supporto, onde garantire l'acquisizione delle misure, qualora venissero a mancare le misure della rete minima.

Il progetto di adeguamento ha previsto inoltre le stazioni di misurazione per le fonti puntuali, individuate in base ai livelli delle emissioni delle fonti industriali, alle modalità di distribuzione degli inquinanti nell'aria ambiente e alla possibile esposizione della popolazione in prossimità dei centri urbani maggiormente esposti. Nelle zone in cui si sono registrati valori inferiori alla soglia di valutazione, le misurazioni con stazioni fisse saranno integrate e combinate con tecniche di modellizzazione o misure indicative. Sulla base della metodologia utilizzata, nel rispetto di rigidi criteri di economicità, efficienza ed efficacia, è stato individuato il set di stazioni rappresentative del territorio regionale, che costituisce la

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

rete di misura per la valutazione della qualità dell’aria. L’adeguamento della Rete ha previsto pertanto un programma graduale di dismissione delle stazioni che non rientrano nella Rete regionale di valutazione sopra citata, e nel contempo l’installazione di idonea strumentazione di misura, anche per la determinazione dei metalli e del benzo(a) pirene nel PM10, presso alcune stazioni che ne erano sprovviste. Secondo quanto previsto nel cronoprogramma del predetto progetto di adeguamento:

- ✓ entro il 2018 si è proceduto con la dismissione delle stazioni che non rispettavano i criteri previsti dal D.Lgs. 155/2010, quali: CENPS2 - CENST1 - CENSA1 - CENVS1 - CENTO1 - CENS13 - CENS17 - CENSS5 - CENSS8;
- ✓ entro il 2022 si dovrà procedere alla dismissione delle seguenti stazioni: CENAS6 - CENCB2 - CENIG1 - CENNF1 - CENSG3 - CENNU1 - CENNU2 - CENOR1- CENOR2 - CENSS2.

Area	Stazione	Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria	Stazioni dismesse il 01/10/2018	Stazioni da dismettere entro il 2022
Agglomerato di Cagliari	CENCA1	✓		
	CENMO1	✓		
	CENQU1	✓		
Sassari	CENS12	✓		
	CENS13		✓	
	CENS16	✓		
	CENS17		✓	
Olbia	CENS10	✓		
	CEOLB1	✓		
Assemini	CENAS6			✓
	CENAS8	✓		
	CENAS9	✓		
Sarroch	CENSA1		✓	
	CENSA2	✓		
	CENSA3	✓		
Portoscuso	CENPS2		✓	
	CENPS4	✓		
	CENPS6	✓		
	CENPS7	✓		
Porto Torres	CENPT1	✓		
	CENSS2			✓
	CENSS3	✓		
	CENSS4	✓		
	CENSS5		✓	
	CENSS8		✓	
Sulcis Iglesiente	CENCB2			✓
	CENIG1			✓
	CENNF1			✓
	CENST1		✓	
Campidano Centrale	CENNM1	✓		
	CENSG3			✓
	CENVS1		✓	
Oristano	CENOR1			✓
	CENOR2			✓
	CESGI1	✓		
Nuoro	CENNU1			✓
	CENNU2			✓
Sardegna Centro Settentrionale	CEALG1	✓		
	CENMA1	✓		
	CENOT3	✓		
	CENSN1	✓		
Seulo	CENTO1		✓	
	CENSE0	✓		

N.B.: le stazioni appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono evidenziate in grassetto

I dati rilevati dalle stazioni non appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono puramente indicativi e eventuali valori superiori ai livelli di riferimento non costituiscono violazione dei limiti di legge.

L'assetto della Rete di monitoraggio regionale relativo all'anno 2019 è riepilogato nella seguente tabella 8 (per dettagli cfr. "Tabella dei Metadati delle Stazioni" dell'appendice A), mentre la configurazione strumentale è descritta nella successiva tabella.

Area	Stazioni
Agglomerato di Cagliari	CENCA1- CENMO1 - CENQU1
Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)	CENS12 - CENS16
Olbia	CENS10 - CEOLB1
Assemini	CENAS6 - CENAS8 - CENAS9
Sarroch	CENSA2 - CENSA3
Portoscuso	CENPS4 - CENPS6 - CENPS7
Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)	CENPT1 - CENSS2 - CENSS3 - CENSS4
Sulcis-Iglesiente	CENCB2 - CENIG1 - CENNF1
Campidano Centrale	CENNM1 - CENSG3
Oristano	CENOR1 - CENOR2 - CESGI1
Nuoro	CENNU1 - CENNU2
Sardegna Centro-Settentrionale	CEALG1 - CENMA1 - CENOT3 - CENS1
Seulo - Stazione di Fondo Regionale	CENSE0

Area	Stazione	C6H6	CO	H2S	NMHC	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Agglomerato di Cagliari	CENCA1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENMO1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENQU1	✓				✓	✓	✓	✓	
Sassari	CENS12		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENS16	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
Olbia	CEOLB1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
	CENS10		✓			✓		✓	✓	
Assemini	CENAS6					✓		✓	✓	
	CENAS8		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENAS9					✓	✓	✓	✓	
Sarroch	CENSA2	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	CENSA3	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Portoscuso	CENPS4		✓			✓		✓	✓	
	CENPS6					✓		✓	✓	✓
	CENPS7	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
Porto Torres	CENPT1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENSS2					✓	✓	✓	✓	
	CENSS3		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENSS4	✓				✓		✓	✓	
Sulcis-Iglesiente	CENCB2	✓				✓	✓	✓	✓	
	CENIG1					✓	✓	✓	✓	
	CENNF1					✓		✓	✓	
Campidano Centrale	CENNM1					✓	✓	✓	✓	
	CENSG3					✓		✓	✓	
Oristano	CENOR1					✓	✓	✓	✓	
	CENOR2	✓				✓	✓	✓	✓	
	CESGI1		✓			✓		✓	✓	
Nuoro	CENNU1	✓				✓		✓	✓	
	CENNU2		✓			✓	✓	✓	✓	
Sardegna Centro-Settentrionale	CENMA1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENOT3	✓				✓	✓	✓	✓	
	CENS1					✓		✓	✓	
	CEALG1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
Seulo	CENSE0		✓		✓	✓	✓	✓	✓	

N.B.: le stazioni appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono evidenziate in grassetto

4.2.7. Qualità dell'aria

Per l'analisi della zona oggetto di studio, si è scelto di riportare i dati relativi alle stazioni di rilevamento di Nuoro.

L'area di Nuoro, compresa nella zona rurale, include diverse realtà emmissive legate ad una media urbanizzazione: traffico veicolare ed altre fonti di inquinamento, come impianti di riscaldamento, attività artigianali, ecc.

Nell'area urbana sono ubicate due stazioni: la CENNU1, rivolta alla valutazione dell'inquinamento da traffico veicolare, e la CENNU2 per la misura del fondo urbano. Le stazioni non fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria, pertanto i dati rilevati sono puramente indicativi e eventuali valori superiori ai livelli di riferimento non costituiscono violazione dei limiti di legge.



Posizione delle stazioni di misura dell'area di Nuoro

La stazione CENNU1 misura il benzene (C₆H₆); la media annua è pari a 0,5 µg/m³, valore stazionario abbondantemente entro il limite di legge di 5 µg/m³ (cfr. tabella 70).

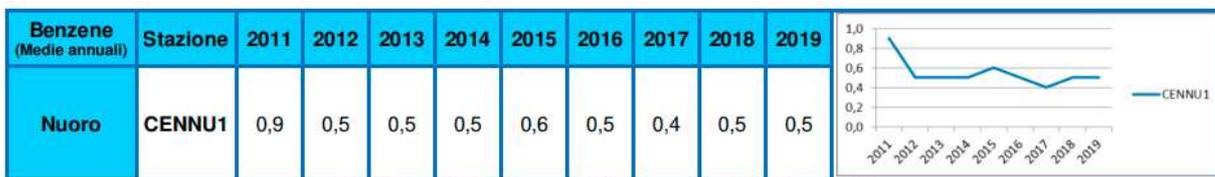


Tabella 70- Medie annuali di benzene (µg/m³)- Area di Nuoro

Il monossido di carbonio (CO) ha le massime medie mobili di otto ore di 1,0 mg/m³ (CENNU2), rimanendo ampiamente quindi entro i limiti di legge di 10 mg/m³. Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂) si evidenzia una situazione nella norma: le massime medie annue variano tra 12 µg/m³ (CENNU2) e 19 µg/m³ (CENNU1), mentre le massime medie orarie tra 99 µg/m³ (CENNU2) e 112 µg/m³ (CENNU1). I dati non evidenziano superamenti dei limiti normativi con livelli annuali tipicamente più elevati nella stazione di traffico (cfr. tabella 71).



Tabella 71- Medie annuali di biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Nuoro

L'ozono (O_3) è misurato nella stazione CENNU2. La massima media mobile di otto ore è di $138 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre la massima media oraria è di $148 \mu\text{g}/\text{m}^3$, al di sotto della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$), evidenziando una situazione senza particolari criticità. Per quanto riguarda il PM10, misurato in tutte le stazioni, le medie annuali variano tra $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU1) e $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU2), rimanendo quindi nettamente al di sotto del limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre le massime medie giornaliere variano tra $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU1) e $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU2), ampiamente entro i limiti normativi. I livelli annuali sono in riduzione per la stazione di traffico CENNU1, mentre evidenziano una discreta variabilità per la stazione di fondo CENNU2 (cfr. tabelle 72 e 73).



Tabella 72- Medie annuali di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Nuoro

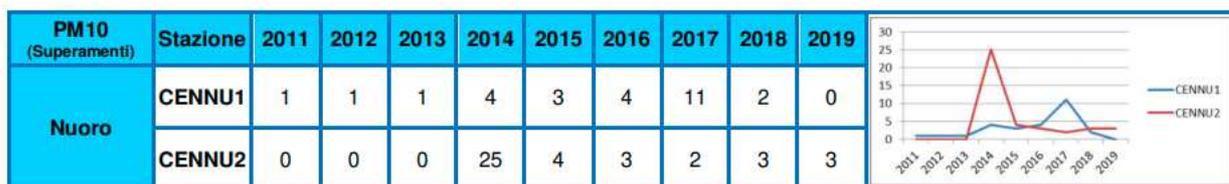


Tabella 73- Superamenti di PM10- Area di Nuoro

Le concentrazioni di biossido di zolfo (SO_2) si mantengono, come negli anni precedenti, su livelli molto bassi e ampiamente al di sotto dei limiti normativi: le massime medie giornaliere sono di $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU1 e CENNU2), mentre i valori massimi orari entro i $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU2).

L'inquinamento atmosferico nell'area urbana di Nuoro, per quanto rilevato dalla rete di monitoraggio, si mantiene su livelli modesti e ampiamente entro i limiti di legge.

4.2.8. Stima degli impatti di cantiere

Gli impatti potenziali da indagare sono connessi a tre fasi del progetto:

- ✓ La fase di cantiere, durante la quale vengono svolte tutte le attività volte alla messa in opera dell'elettrodotto: in questa fase vengono effettuati operazioni che determinano un impatto potenziale sulla componente atmosferica;
- ✓ La fase di esercizio, che rappresenta la fase temporale più importante, nella quale l'infrastruttura svolge la sua funzione: le uniche attività potenzialmente impattanti sono rappresentate dalle operazioni di manutenzione, in particolare il transito di mezzi operativi su piste spesso non pavimentate. Tale impatto risulta tuttavia trascurabile, sia per la sporadicità delle operazioni di manutenzione, sia per l'entità dell'emissione stessa, legata principalmente al passaggio di mezzi. L'esercizio della linea non determina in sé impatti in atmosfera di alcuna sorta;
- ✓ La fase di dismissione, durante la quale le strutture realizzate vengono smantellate, alla fine del loro ciclo di vita: in tale fase saranno necessarie operazioni che determinano movimenti terra e transiti di

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

mezzi con relativo sollevamento di polveri. Tali impatti, tuttavia, saranno di entità minore rispetto a quelli previsti in fase realizzativa.

Di seguito vengono analizzati gli impatti determinanti dalla fase di cantiere che, per quanto sopra detto, rappresenta la fase più significativa dal punto di vista degli impatti in atmosfera.

La cantierizzazione di un elettrodotto presenta peculiarità tipiche: lo sviluppo in lunghezza della linea impone un continuo spostamento di mezzi e risorse. La realizzazione e la demolizione di ogni traliccio rappresentano quindi un singolo microcantiere, la cui messa in opera ha una durata di circa un mese e mezzo, compresi i tempi di inattività che non comportano disturbo. Un microcantiere per la realizzazione di un sostegno può essere così dettagliato:

Durata	Attività
1 g	Predisposizione area
2-3 gg	Scavi
7-10 gg	Trivellazioni
1-2 gg	Posa barre, iniezioni malta
7 gg	Maturazione iniezioni, prova su un micropalo
1 g	Prove su un micropalo/tirante
1 g	Montaggio base sostegno
1 g	Montaggio gabbie di armatura
1 g	Getto fondazione
7-15 gg	Maturazione calcestruzzo
5-7 gg	Montaggio sostegno

La stima riportata si riferisce ad un sostegno 380 kV con medie difficoltà di accesso; i tempi possono ridursi per sostegni accessibili a mezzi meccanici e per le linee 150 kV; inoltre non tutte le attività riportate in tabella verranno realizzate sulla totalità dei sostegni in progetto (es: per tutti i sostegni poggianti su fondazioni superficiali le attività Trivellazioni, Posa barre, iniezioni malta, Maturazione iniezioni, prova su un micropalo, Prove su un micropalo/tirante, non sono previste).

Successivamente alla realizzazione del sostegno, viene realizzato lo stendimento e la tesatura dei conduttori e delle funi di guardia, operazioni che interessano gruppi mediamente di 10-12 sostegni. La durata di quest'ultima operazione è funzione del numero di tralicci coinvolti e della morfologia e accessibilità del tratto.

Si individuano quindi le seguenti tipologie di cantiere:

- ✓ **Cantiere traliccio** (micro cantiere): ciascuno dei 100 tralicci che costituiranno la nuova opera in progetto necessiterà della predisposizione di un cantiere apposito che prevede le seguenti operazioni: apertura dell'area di passaggio, scavo, montaggio della base, getto delle fondazioni, trasporto e montaggio dei tralicci, posa e tesatura dei condotti, ripristini;
- ✓ **Cantiere base**: rappresenta il cantiere destinato al deposito di macchinari e dei materiali utilizzati durante tutte le fasi di realizzazione. I criteri di scelta della collocazione di dettaglio di questi cantieri saranno dettati principalmente da necessità di accessibilità anziché dalla vicinanza al tracciato degli elettrodotti (per maggiori dettagli si rimanda al Quadro di riferimento progettuale). Le aree di cantiere base sono utilizzate per lo stoccaggio dei materiali. Il cantiere avrà una superficie indicativa di circa 5.000 -10.000 m² destinati al deposito di materiali e carpenterie;
- ✓ **Cantiere cavi interrati**: questa tipologia di cantiere è necessaria per la realizzazione di un elettrodotto in cavo interrato. L'opera in progetto prevede 1 tratto in cavidotto di circa 4,6 km. Le operazioni svolte in questi cantieri sono le seguenti: esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo, stendimento e posa del cavo, reinterro dello scavo fino a piano campagna. L'avanzamento medio previsto è di circa 40 metri al giorno;

	OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW Studio d'Impatto Ambientale Quadro di riferimento ambientale	Marzo 2022
--	---	------------

- ✓ **Cantiere dismissione:** si tratti dei cantieri allestiti per le dismissioni dei tralicci esistenti, in totale 18 tralicci. Nel dettaglio si effettueranno le operazioni di: recupero dei conduttori, delle funi di guardia e degli armamenti, smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni, demolizione delle fondazioni dei sostegni;
- ✓ **Cantiere Stazione Elettrica:** rappresenta il cantiere utile alla costruzione di 1 stazione elettrica prevista dal progetto. In questa tipo di cantiere sono previsti i raccordi stradali tra il cantiere e la viabilità esistente, gli scavi per le stazioni, la realizzazione delle opere civili e delle apparecchiature elettriche, i montaggi elettromeccanici, dei servizi ausiliari e generali, del sistema di protezione, comando e controllo ed infine la rimozione del cantiere. Tale cantiere può essere assimilato, per tipologia di attività, di mezzi utilizzati e per quanto riguarda la possibile incidenza sul comparto atmosfera ai cantieri afferenti la costruzione dei singoli sostegni. In fase di esercizio non si prevede alcun tipo di incidenza sul comparto in oggetto.

L'Ufficio Federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio di Berna ha emanato nel 2009 la direttiva sulla "Protezione dell'aria sui cantieri edili". In tale documento viene indicata l'incidenza di emissione delle diverse sostanze inquinanti in funzione di alcune tipologie di lavorazioni.

Analizzando le indicazioni fornite dalla tabella in funzione delle tipologie di lavorazioni necessarie per la realizzazione di un elettrodotto si evince che gli impatti maggiormente rilevanti risultano associati alle produzioni di polveri e di sostanze di inquinanti da motori: le azioni previste durante le attività di cantiere sono indicate in grassetto:

LAVORAZIONE	Emissioni non di motori		Emissioni di motori
	Polveri	COV, gas (solventi, etc.)	Nox, CO, CO2, Pts, Pm10, COV, HC
Installazioni generali di cantiere: segnatamente infrastrutture viarie	A	B	M
Lavori di dissodamento (abbattimento e sradicamento alberi)	M	B	M
Demolizioni, smantellamento e rimozioni	A	B	M
Misure di sicurezza dell'opera: perforazione, calcestruzzo a proiezione	M	B	M
Impermeabilizzazioni di opere interrato e di ponti	M	A	B
Lavori di sterro (incl. Lavori esterni e lavori in terreno coltivabile, drenaggio)	A	B	A
Scavo generale	A	B	A
Opere idrauliche, sistemazione di corsi d'acqua	A	B	A
Strati di fondazione ed estrazione materiale	A	B	A
Pavimentazioni	M	A	A
Posa binari	M	B	A
Calcestruzzo gettato in opera	B	B	M
Lavori sotterranei: scavi	A	M	A
Lavori fornitura per tracciati, segnatamente demarcazioni di superficie del traffico	B	A	B
Opere in calcestruzzo semplice e calcestruzzo armato	B	B	M
Ripristino e protezione strutture in calcestruzzo, carotaggio e lavori di fresatura	A	B	B
Opere in pietra naturale e in pietra artificiale	M	B	B
Coperture: impermeabilizzazioni in materiali plastici ed elastici	B	A	B

	<p>OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p>Studio d'Impatto Ambientale</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>Marzo 2022</p>
--	---	-------------------

Sigillature e isolazioni speciali	B	A	B
Intonaci di facciate: intonaci, opere da gessatore	M	M	B
Opere da pittore (interne/esterne)	M	A	B
Pavimenti, rivestimenti di pareti e soffitti in vario materiale	M	M	B
Pulizia dell'edificio	M	M	B

A	Elevata/molto elevata
M	Media
B	Ridotta

Di seguito sono riportate le procedure per la quantificazione delle emissioni di polveri legate alle attività precedentemente descritte.

4.2.8.1. Emissioni di polveri generate dal transito di mezzi

L'attività rappresentata dal transito di mezzi di trasporto di macchinari da cantiere genera un sollevamento di polveri, dovuto all'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste ad opera delle ruote dei mezzi. Il sollevamento viene indotto dalla rotazione delle ruote e le polveri vengono disperse dai vortici turbolenti che si creano sotto il mezzo stesso. Nel caso di strade non pavimentate il fenomeno di innalzamento di polveri persiste anche dopo il transito del mezzo.

Per la stima dei fattori di emissione di polveri dovute al movimento dei macchinari su strade pavimentate e non, si fa riferimento alle formule empiriche fornite dall'E.P.A.. L'agenzia americana ha infatti elaborato una serie di equazioni di origine sperimentale per l'individuazione dei fattori di emissione relativi alle principali attività antropiche, raccolte in un documento denominato AP 42 (2003).

In particolare le indicazioni relative ai fattori di emissione dovute al transito di mezzi su piste pavimentate e non sono contenute nel Miscellaneous Sources.

Di seguito vengono riportate le formulazioni elaborate in tale documento:

Trasporto su strada pavimentata

Nel paragrafo 13.2.1 di AP 42 (2003) (Miscellaneous Sources) è riportata la seguente formula empirica per la determinazione del fattore di emissione da circolazione di mezzi su piste pavimentate:

$$E = k * \left(\frac{sL}{2}\right)^{0,65} * \left(\frac{W}{3}\right)^{1,5} \left[\frac{g}{veicolo * km}\right]$$

Con

$k = 4,6$ [g/veicolo*km] per i PM10;

sL = contenuto di silt per superficie stradale [g/m²];

W = peso medio dei mezzi di trasporto [ton]

$$E_{corretta} = E * \left(1 - \frac{P}{4 * 3365}\right) \left[\frac{g}{veicolo * km}\right]$$

Con:

P = giorni di piovosità all'anno [d/y]

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Trasporto su strada non pavimentata

Nel paragrafo 13.2.2 di AP (2003) (Miscellaneous Sources) è riportata la seguente formula empirica per la determinazione del fattore di emissione da circolazione di mezzi su piste non pavimentate:

$$E = k \left(\frac{s}{12}\right)^a * \left(\frac{W}{3}\right)^b \left[\frac{ib}{veicolo * miglio}\right]$$

Con:

k = 1,5 [ib/veicolo*miglio] per i PM10

a = 0,9 [-] per i PM10

b = 0,45 [-] per i PM10

s = contenuto di silt della superficie stradale [%]

W = peso medio dei mezzi di trasporto [ton]

Si considera la conversione: $1 \frac{ib}{veicolo * miglio} = 281,9 \frac{g}{veicolo * km}$

Per valutare l'effetto di mitigazione dovuto alla piovosità, occorre applicare la seguente correzione:

$$E_{corretta} = E * \left(1 - \frac{P}{365}\right) \left[\frac{ib}{veicolo * miglio}\right]$$

Con:

P = giorni di piovosità all'anno [d/y]

Per il calcolo dell'emissione finale si devono considerare il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero di ore lavorative al giorno.

Di seguito vengono riportati i parametri inseriti in tali espressioni:

Fattore di emissione di polveri da transito su strada non pavimentata		
Simbolo	Parametro	Valore
k	Coefficiente	1,5 lb/veicolo * miglio
a	Coefficiente adimensionale	0,9
b	Coefficiente adimensionale	0,45
s	Contenuto di silt sulla superficie stradale	10%
W	Peso medio dei mezzi	12 ton

Fattore di emissione di polveri da transito su strada pavimentata		
Simbolo	Parametro	Valore
k	Coefficiente	4,6 g/veicolo * km

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

sL	Contenuto della silt sulla superficie stradale	10 g/m ²
W	Peso medio dei mezzi	12 ton

I valori del numero di giorni piovosi in un anno per l'area oggetto di studio **sono pari a 72:**

Avendo individuato le tipologie di cantiere per il progetto in esame, si procede con la determinazione dei fattori di emissione per ognuno di essi, facendo riferimento ai dati operativi riportati nel capitolo dedicato alla fase di costruzione.

✓ Cantiere traliccio (micro cantiere)

I cantieri allestiti per la realizzazione o la demolizione dei tralicci sono spesso collocati in aree raggiungibili tramite strade campestri già esistenti o da realizzare appositamente, di lunghezza comunque contenuta. Risulta quindi necessaria la stima dei fattori di emissione per il trasporto su strada non pavimentata, tramite l'applicazione delle equazioni empiriche precedentemente riportate. Inserendo in queste i parametri sopra riassunti e sapendo, inoltre, che transiterà, nella situazione peggiore, 1 veicolo all'ora e che si lavorerà per 8 ore al giorno, il fattore di emissione per il sollevamento di polveri dovuto al transito su piste non pavimentate risulta pari a: 0,242 g/veicolo km.

I mezzi impiegati nei cantieri "traliccio", inoltre, dovranno viaggiare sulla viabilità pubblica, caratterizzata da strade pavimentate. È quindi necessario determinare i fattori di emissione di polveri da trasporto su piste asfaltate, per i quali si fa nuovamente riferimento alle formule empiriche fornite dall'E.P.A.. I parametri di traffico sono i medesimi citati per il caso di circolazione su pista non asfaltata (1 veicolo all'ora per 8 ore lavorative al giorno). Si ricava un fattore di emissione di polveri PM10 pari a: 0,08 g/veicolo km.

✓ Cantiere base stazioni elettriche

I cantieri "base" e i cantieri per la realizzazione delle nuove stazioni elettriche risultano localizzati in aree facilmente accessibili dalle quali i mezzi potranno raggiungere ogni giorno i vari cantieri attivi. Tali cantieri, quindi, saranno raggiungibili tramite strade pavimentate. Non risulta necessaria la stima dei fattori di emissione di polveri da transito su piste sterrate. Al contrario si procede alla determinazione dei coefficienti di emissione per il transito su strade asfaltate.

Considerando la circolazione, in via cautelativa, di 4 veicoli all'ora per 8 ore lavorative al giorno, si ricava un fattore di emissione di polveri PM10 per transito su strade pavimentate pari a 0,319 g/veicolo km.

✓ Cantiere cavi interrati

I cantieri allestiti per la realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato in progetto si estenderanno progressivamente sul tracciato della linea interrata. In questo caso sono stati valutati i fattori di emissione dovuti sia al transito su piste pavimentate che non.

I valori ricavati dall'applicazione delle formule empiriche utilizzate, avendo considerato il transito di un mezzo ogni 2 ore e mezza, per un totale di 8 ore lavorative al giorno, sono rispettivamente 0,04 e 0,121 g/veicolo km.

✓ Cantiere dismissione

Anche per l'ultima tipologia di cantiere, dedicata allo smantellamento della linea esistente, si sono valutati i fattori di emissione di polveri per la circolazione di mezzi su entrambe le tipologie di strade,

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

asfaltate e non. I valori sono stati stimati considerando il transito di un mezzo per ognuna delle otto ore lavorative e i valori stimati sono rispettivamente pari a 0,08 e 0,242 g/veicolo km.

Di seguito si riassumono i risultati delle valutazioni precedenti:

Tipologia di cantiere	Fattore di emissione di polveri per circolazione su strada pavimentata	Fattore di emissione di polveri per circolazione su strada non pavimentata
	[g/veicolo km]	[g/veicolo km]
Traliccio	0,08	0,242
Base e SE	0,319	-
Cavi interrati	0,04	0,121
Demolizioni	0,08	0,242

Come è possibile notare dai valori dei fattori di emissione riportati, è ovviamente confermato che il transito di mezzi su strade campestri genera un sollevamento di polveri maggiore rispetto a quello indotto dalla circolazione su piste asfaltate, a parità di condizioni al contorno. Su tale viabilità sarà necessario concentrare gli interventi di mitigazione del fenomeno.

I cantieri che presentano una situazione più critica dal punto di vista di sollevamento di polveri, causato dal transito di mezzi, sono quelli definiti "base". A differenza di altre tipologie di cantiere, infatti, questi sono caratterizzati dalla presenza di un numero più elevato di mezzi in movimento in ingresso ed in uscita da tale cantiere, proprio perché esso svolge la funzione di deposito dei veicoli e dei materiali.

Ciononostante in generale i valori calcolati risultano piuttosto contenuti. Essi verranno ulteriormente ridotti dall'applicazione di misure di mitigazione, atte a diminuire il sollevamento di polveri sia dalla movimentazione di terreno che dal transito di mezzi.

4.2.8.2. Emissioni di polveri generate dalla movimentazione di terreno

Come il transito di mezzi su piste asfaltate e non, anche la movimentazione di terre e il deposito di materiali sciolti al suolo soggetti all'azione del vento, genera il sollevamento di polveri. Anche in questo caso, per la stima dei fattori di emissione, si è fatto riferimento alle indicazioni fornite dall'E.P.A., nel documento citato precedentemente, AP 42 (2003).

La formula empirica a cui si rimanda è contenuta nel paragrafo 13, "Miscellaneous Sources", ed è riportata di seguito:

$$E = k * \frac{0,0016 \left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}} = \left[\frac{\text{kg}}{\text{ton}}\right]$$

Con:

U= velocità media del vento [m/s]

M= contenuto di umidità del materiale [%]

k= coefficiente adimensionale funzione della dimensione delle particelle sollevate

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

Diametro del particolato stoccato [μm]	k [-]
< 30	0,74
< 15	0,48
< 10	0,38
< 5	0,2
< 2,5	0,11

La formula empirica proposta dall'E.P.A. è valida solo nel caso in cui i parametri introdotti siano compresi nei seguenti range:

- ✓ Contenuto di silt: 0,44% - 19%;
- ✓ Contenuto di umidità del terreno: 0,25% - 4,8%;
- ✓ Velocità media del vento: 0,6 – 6,7 m/s.

La formula, inoltre, prende in considerazione i seguenti fenomeni:

- ✓ Movimentazione del materiale per la formazione dei cumuli temporanei di stoccaggio;
- ✓ Emissioni determinate dai mezzi operanti nell'area di stoccaggio;
- ✓ Erosione del vento sui cumuli e nelle aree circostanti;
- ✓ Movimentazione del materiale nelle fasi di carico dei mezzi deputati al suo conferimento finale.

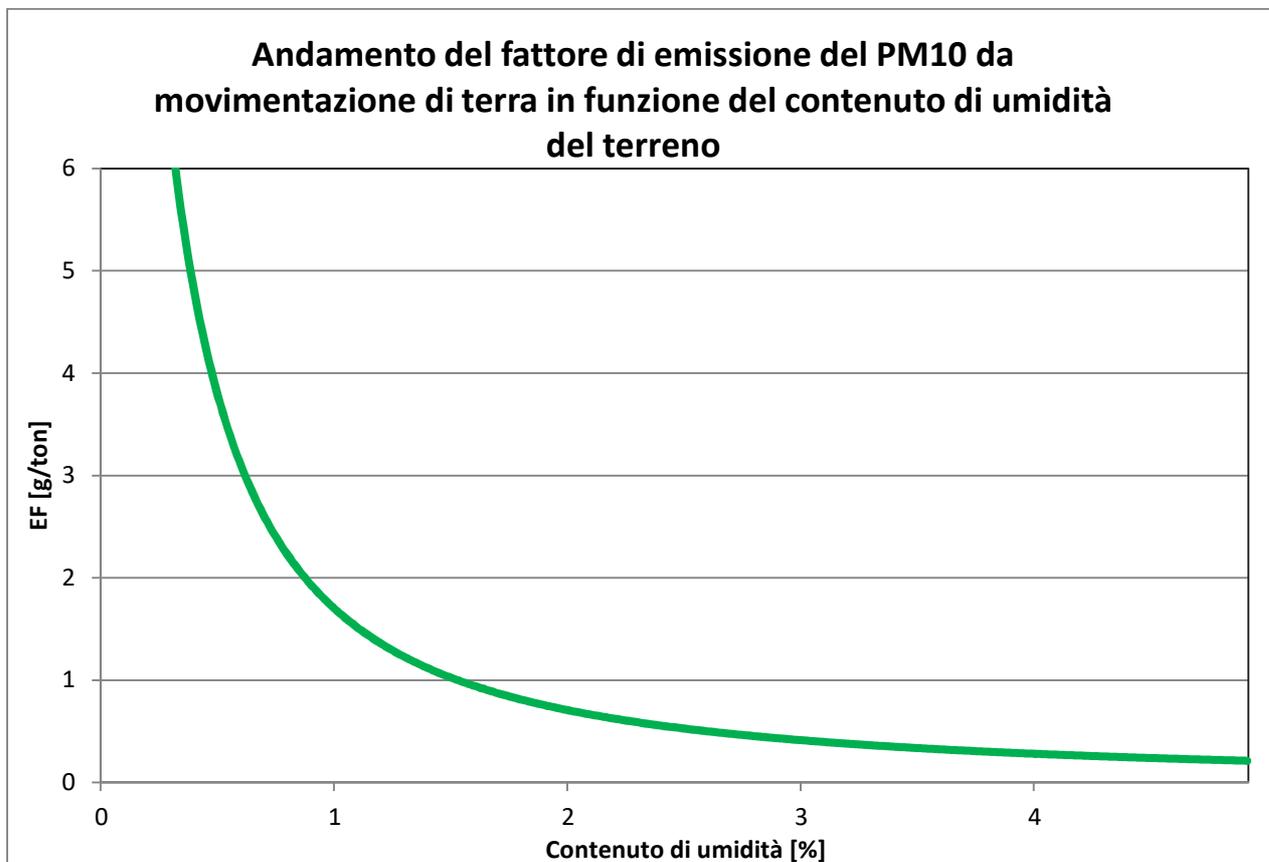
Di seguito sono riassunti i valori attribuiti ai parametri che compaiono nelle formule empiriche fornite dall'EPA (AP 42):

Fattore di emissione di polveri da movimentazione di terreno		
Simbolo	Parametro	Valore
k	Coefficiente adimensionale	0,38
M	Contenuto di umidità del materiale	0 – 5%

La velocità del vento medio per l'area oggetto di studio è pari a 3,8 m/s.

La figura seguente riporta l'andamento del fattore di emissione in funzione del contenuto percentuale di umidità del materiale movimentato che è stato fatto variare all'interno del range di validità della formula considerata: come è possibile notare dal diagramma, l'emissione di PM10 diminuisce considerevolmente già per valori di umidità del terreno piuttosto contenuti, assumendo un andamento di tipo asintotico rispetto all'asse delle ascisse.

Considerando che un terreno naturale presenta valori medi di umidità attorno al 30%, è possibile affermare che l'emissione di polveri dovuta alla movimentazione di materiale sciolto è molto contenuta. In ogni caso, nell'ambito delle misure di mitigazione è prevista la bagnatura delle polveri.



Nella tabella seguente si riporta una stima delle concentrazioni medie di PM10 al variare della distanza da punto di lavorazione in un generico cantiere.

Distanza zona di lavorazione	[m]	<100	100 ÷ 200	200 ÷ 300	300 ÷ 400	>400
Concentrazione PM10	[µg/m ³]	>90	40 ÷ 90	25 ÷ 40	15 ÷ 25	<15

Dall’esame dei dati esposti, si osserva che le attività di cantiere possono determinare, entro una fascia dell’ordine dei 200 metri e quindi una ristretta porzione di territorio, il raggiungimento delle concentrazioni limite indicate dalla legislazione per il PM10 (50 µg/m3).

Per quanto sopra detto si definisce l’impatto da movimentazione di terra di entità bassa, reversibile e mitigabile.

4.2.8.3. Emissioni di inquinanti da traffico

Il processo di combustione che avviene all’interno dei motori dei mezzi di trasporto e dei macchinari comporta la formazione di una serie di contaminanti atmosferici, tra cui i principali sono: CO, NMVOC (composti organici volatili non metanici), PM e NO_x.

Per la stima dei fattori di emissione di inquinanti dovuti al traffico di veicoli si è fatto riferimento alla banca dati di SinaNer (APAT). Essa è stata aggiornata con i dati del 2015: l’inventario è stato realizzato con riferimento al database dei dati sul trasporto, serie storica 1990 – 2015, ed al programma di stima Copert 4 (versione 11.4).

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

Per la stima si è fatto cautelativamente riferimento alla categoria:

Tipo di veicolo	Mezzi pesanti
Categoria di veicoli	Diesel, 20-26 tonnellate
Tecnologia	HD Euro III standards

I fattori di emissione di inquinanti ricavati sono quindi:

Inquinante	Autostrada	Strada campestre	Strada urbana
	[g/km*veicolo]	[g/km*veicolo]	[g/km*veicolo]
CO	1,38	1,44	2,84
NMVOC	0,20	0,24	0,52
PM	0,11	0,13	0,26
NO _x	5,59	6,08	9,80

Visto il numero di mezzi coinvolti nella messa in opera del progetto e date le caratteristiche realizzative di questo, che determinano la necessità di molti micro – cantieri, si ritiene che l’emissione degli inquinanti da traffico veicolare non sia tale da determinare un’alterazione significativa dello stato di qualità della componente: l’impatto è quindi definito basso e reversibile. Inoltre si rimanda alle azioni di mitigazione per un approfondimento sulle linee di condotta da seguire per minimizzare tale impatto.

4.2.9. Interventi di mitigazione

L’impatto sul comparto atmosferico indotto dalle attività svolte nei cantieri precedentemente descritto è circoscritto sia nello spazio che nel tempo. Le operazioni fonte di emissione di inquinanti in atmosfera che verranno svolte in cantiere, infatti, saranno limitate ad archi temporali contenuti. Inoltre, è prevedibile che l’impatto interesserà unicamente l’area di cantiere e il suo immediato intorno. Al fine di ridurre il fenomeno di sollevamento di polveri verranno adottate delle tecniche di efficacia dimostrata, affiancate da alcuni semplici accorgimenti e comportamenti di buon senso.

Per quanto riguarda gli interventi di mitigazioni la cui validità è stata sperimentata e verificata si fa riferimento al “WRAP Fugitive Dust Handbook”, edizione del 2006; si tratta di un prontuario realizzato da alcuni stati USA che fornisce indicazioni specifiche sull’inquinamento da polveri associato a diverse attività antropiche. In esso sono riportati i possibili interventi di mitigazione e la loro relativa efficacia, per ogni attività che genera emissioni diffuse.

Gli interventi di mitigazione individuati possono essere suddivisi a seconda del fenomeno sul quale agiscono. La tabella seguente riporta le azioni di mitigazione consigliate, suddivise per ciascun fenomeno sul quale vanno ad agire. Tali azioni potranno essere attuate anche durante le operazioni di manutenzione dismissione a fine vita della linea.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Fenomeno	Interventi di mitigazione
Sollevamento di polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento; ✓ Localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza; ✓ Copertura dei depositi con stuoie o teli: secondo il “WRAP Fugitive Dust Handbook”, l’efficacia di questa tecnica sull’abbattimento dei PM10 pari al 90%; ✓ Bagnatura del materiale sciolto stoccato: il contenuto di umidità del materiale depositato, infatti, ha un’influenza importante nella determinazione del fattore di emissione. Secondo il “WRAP Fugitive Dust Handbook”, questa tecnica garantisce il 90% dell’abbattimento delle polveri.
Sollevamento di polveri dovuto alla movimentazione di terra nel cantiere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita; ✓ Copertura dei carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto; ✓ Riduzione dei lavori di riunione del materiale sciolto; ✓ Bagnatura del materiale: l’incremento del contenuto di umidità del terreno comporta una diminuzione del valore di emissione, così come risulta dalle formule empiriche riportate precedentemente per la determinazione dei fattori di emissioni. Questa tecnica, che secondo il “WRAP Fugitive Dust Handbook” garantisce una riduzione di almeno il 50% delle emissioni, non rappresenta potenziali impatti su altri comparti ambientali.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi all’interno del cantiere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi. È possibile interrompere l’intervento in seguito ad eventi piovosi. È inoltre consigliabile intensificare la bagnatura sulle aree maggiormente interessate dal traffico dei mezzi, individuando preventivamente delle piste di transito all’interno del cantiere; ✓ Bassa velocità di circolazione dei mezzi; ✓ Copertura dei mezzi di trasporto; ✓ Realizzazione dell’eventuale pavimentazione all’interno dei cantieri, già tra le prime fasi operative.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bagnatura del terreno; ✓ Bassa velocità di intervento dei mezzi; ✓ Copertura dei mezzi di trasporto; ✓ Predisposizione di barriere mobili in corrispondenza dei recettori residenziali localizzati lungo la viabilità di accesso al cantiere.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizzazione di vasche o cunette per la pulizia delle ruote; ✓ Bassa velocità di circolazione dei mezzi; ✓ Copertura dei mezzi di trasporto

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

pavimentate	
Altro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intervento di inerbimento e recupero a verde nelle aree non pavimentate al fine di ✓ ridurre il sollevamento di polveri dovuto al vento in tali aree, anche dopo lo smantellamento del cantiere stesso

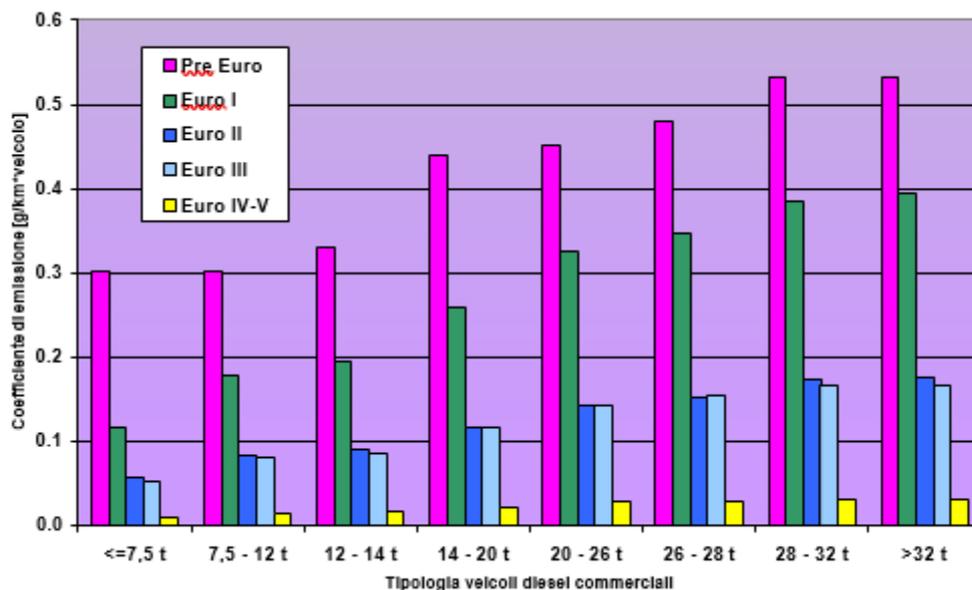
Interventi di mitigazione per l'immissione di polveri in atmosfera.

Il **piano bagnatura** che verrà predisposto nelle successive fasi progettuali dovrà considerare con particolare attenzione:

- ✓ La frequenza di intervento in funzione delle condizioni meteorologiche (sospendere in presenza di pioggia, incrementare in corrispondenza di prolungate siccità o in presenza di fenomeni anemologici particolarmente energici);
- ✓ Aree di attività maggiormente prossime ai ricettori o localizzate sopravento rispetto agli assi;
- ✓ Pulizia dei pneumatici per tutti i mezzi di cantiere che utilizzano la viabilità pubblica, con eventuali vasche/sistemi di lavaggio.

Per quanto riguarda l'emissione di inquinanti dai macchinari e dai mezzi di cantiere si suggeriscono le seguenti linee di condotta:

Impiegare apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, di recente omologazione o dotati di filtri anti-particolato. L'evoluzione della progettazione dei motori, infatti, ha consentito di ridurre notevolmente le emissioni di inquinanti. Di seguito si riporta un grafico di confronto delle emissioni di particolato (PM10) da diverse tipologie di mezzi, secondo i fattori di emissione calcolati con COPERT IV (velocità di circolazione pari a 50 km/h):



Come si può notare dal grafico le emissioni dei veicoli di tecnologia più recente sono notevolmente inferiori: l'impiego di veicoli conformi alla direttiva Euro IV e V garantisce, relativamente al PM10, una

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

riduzione delle emissioni pari mediamente al 95% rispetto alle emissioni dei veicoli Pre-Euro e superiori all'80% rispetto ai veicoli Euro III.

- ✓ Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.
- ✓ I nuovi apparecchi di lavoro dovranno rispettare la Direttiva 97/68 CE a partire dalla data della loro messa in esercizio.
- ✓ Gli apparecchi di lavoro con motori a benzina 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore dovranno essere alimentati con benzina per apparecchi secondo SN 181 163.
- ✓ Per macchine e apparecchi con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo < 50ppm).

Oltre a tali indicazioni specifiche per la riduzione dell'emissioni di polveri e inquinanti sono suggerite le seguenti linee di condotta generali:

- ✓ Pianificazione ottimizzata dello svolgimento del lavoro;
- ✓ Istruzione del personale edile in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione di inquinanti atmosferici in cantieri, affinché tutti sappiano quali siano i provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio campo lavoro e quali siano le possibilità personali di contribuire alla riduzione delle emissioni;
- ✓ Elaborazione di strategie in caso di eventi imprevisti e molesti;

4.2.10. Quadro sintetico degli impatti

Per quanto attiene la valutazione degli impatti a carico della componente, per la fase di cantiere si sono evidenziate unicamente le possibili criticità derivanti dalla diffusione di polveri, soprattutto in periodo di particolare ventosità e siccità, legate alla movimentazione del materiale di risulta degli scavi e al traffico indotto dalle attività di cantiere.

Tali criticità sono di livello decisamente contenuto e comunque mitigabili con opportuni accorgimenti volti al contenimento dei fenomeni diffusivi. Tali accorgimenti fanno sostanzialmente riferimento a specifiche misure di attenzione da adottare nelle fasi di movimentazione del materiale e alla pulizia periodica della viabilità utilizzata dai mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, data la tipologia di intervento in progetto, non si evidenziano particolari criticità connesse al funzionamento delle opere in progetto. Anche la fase di smantellamento a fine vita risulta di entità meno rilevante rispetto alla fase di realizzazione.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.3. AMBIENTE IDRICO

Nel seguente paragrafo viene analizzata la compatibilità delle opere con l'ambiente idrico a seguito della realizzazione delle opere in progetto.

4.3.1. Assetto idrogeologico

L'area in studio è caratterizzata dalla prevalente presenza di litotipi a medio-bassa permeabilità. I litotipi che caratterizzano l'area in esame comprendono principalmente due grandi famiglie: rioliti, riocaciti, daciti (Ciclo Vulcanico Calcalcalino oligo-miocenico) con alterazione argillosa di tufi e granodioriti-tonaliti (Complesso plutonico del Carbonifero Sup. – Terziario). Queste litologie presentano caratteristiche idrogeologiche affini con permeabilità medio-bassa legata alla fessurazione.

I sedimenti alluvionali della piana di Ottana, l'area maggiormente estesa dove il tracciato previsto ricade su questo tipo di substrato, sono costituiti da sabbie grossolane e conglomerati talora a basso grado di cementazione e sono caratterizzati da permeabilità da medio alta a alta. In quest'area sono le alluvioni oligo-mioceniche ad ospitare la debole falda acquifera superficiale, alimentata dalle acque di infiltrazione nei versanti circostanti e limitata ad una profondità di pochi metri.

Il Piano di Gestione, previsto dalla Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche. Il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino regionale della Sardegna ha adottato, con Delibera n. 1 del 25.02.2010, il primo Piano di Gestione. Successivamente, con Delibera n.1 del 03/06/2010, è stata adottata la prima revisione del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna.

Il secondo Piano di Gestione delle acque del distretto idrografico della Sardegna è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 ottobre 2016 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2017.

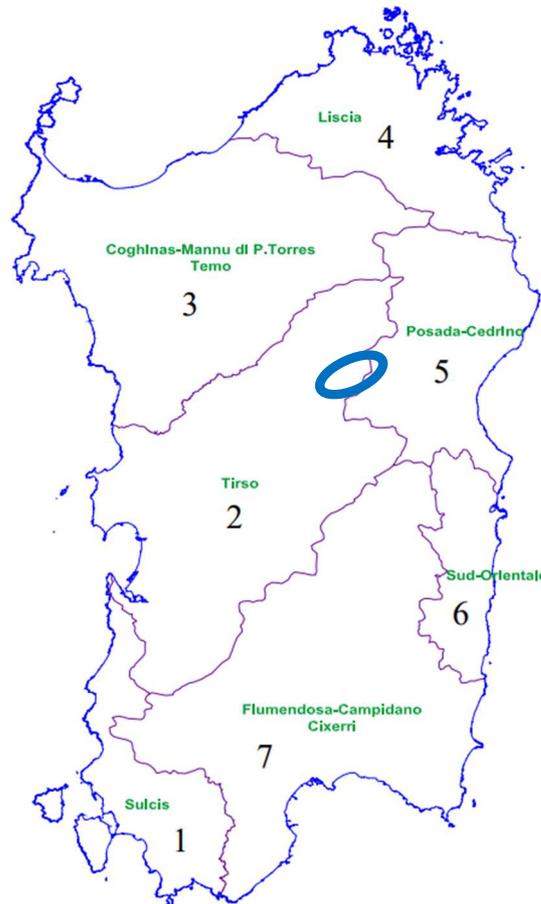
La Regione Autonoma della Sardegna, in attuazione dell'art. 44 del D.L.gs 11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14, ha approvato, su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, il Piano di Tutela delle Acque (PTA) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006. Il documento, secondo quanto previsto dalla L.R. 14/2000, è stato predisposto sulla base delle linee generali approvate dalla Giunta Regionale con D.G.R. 47/18 del 5 ottobre 2005 ed in conformità alle linee-guida approvate da parte del Consiglio Regionale.

Ai sensi della Delibera n. 45/57 del 30.10.1990, il bacino idrografico della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale e isole minori comprese, è suddiviso nei seguenti sette sottobacini:

- ✓ Sub-bacino n. 1: Sulcis,
- ✓ Sub-bacino n.2: Tirso,
- ✓ Sub-bacino n.3: Coghinas-Mannu di P. Torres-Temo,
- ✓ Sub-bacino n.4: Liscia,
- ✓ Sub-bacino n.5: Posada-Cedrino,
- ✓ Sub-bacino n.6: Sud-Orientale,
- ✓ Sub-bacino n.7: Flumendosa-Campidano-Cixerri.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

La suddivisione del territorio regionale nei sub-bacini è visibile nella figura seguente.



Delimitazione dei sub-bacini regionali sardi. In blu è evidenziata l’area di studio. (Estratto dal Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna)

La suddivisione in sub-bacini si basa su elementi di natura idrografica e si limita ad individuare i grandi aggregati territoriali, tenuto conto del grado di interconnessione dei sistemi di utilizzazione esistenti, sia dal lato delle risorse e sia da quello delle utilizzazioni. La zona idrografica di interesse per gli obiettivi della presente relazione è quella del Tirso e Posada-Cedrino.

Il fiume Tirso è il principale corso d’acqua della Sardegna per lunghezza e ampiezza del bacino e nasce dall’Altopiano di Buddusò sviluppandosi per 159 km fino alla foce nel Golfo di Oristano. Il reticolo idrografico ha uno sviluppo prevalentemente dendritico a causa delle differenti litologie attraversate lungo la porzione centrale del bacino delimitata a Ovest dal massiccio del Montiferru, a Nord-Ovest dalle Catene del Marghine e del Goceano, a Nord dall’altopiano di Buddusò, a Est dal massiccio del Gennargentu, a Sud dall’altopiano della Giara di Gesturi e dal Monte Arci.

Il suo sviluppo può essere suddiviso in tre tratti:

- ✓ Nel primo tratto, compreso tra le sorgenti e la confluenza col Rio Liscoi (Rio Mannu_12), caratterizzato da uno sviluppo tortuoso con notevoli pendenze;
- ✓ Nel secondo, tra la confluenza con il Rio Liscoi (Rio Mannu_12), e il lago Omodeo, contraddistinto da una pendenza più dolce ed andamento regolare;

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Nel terzo, nella piana di Oristano, il corso del fiume presenta pendenze minime ed è caratterizzato dalla presenza di grossi meandri.

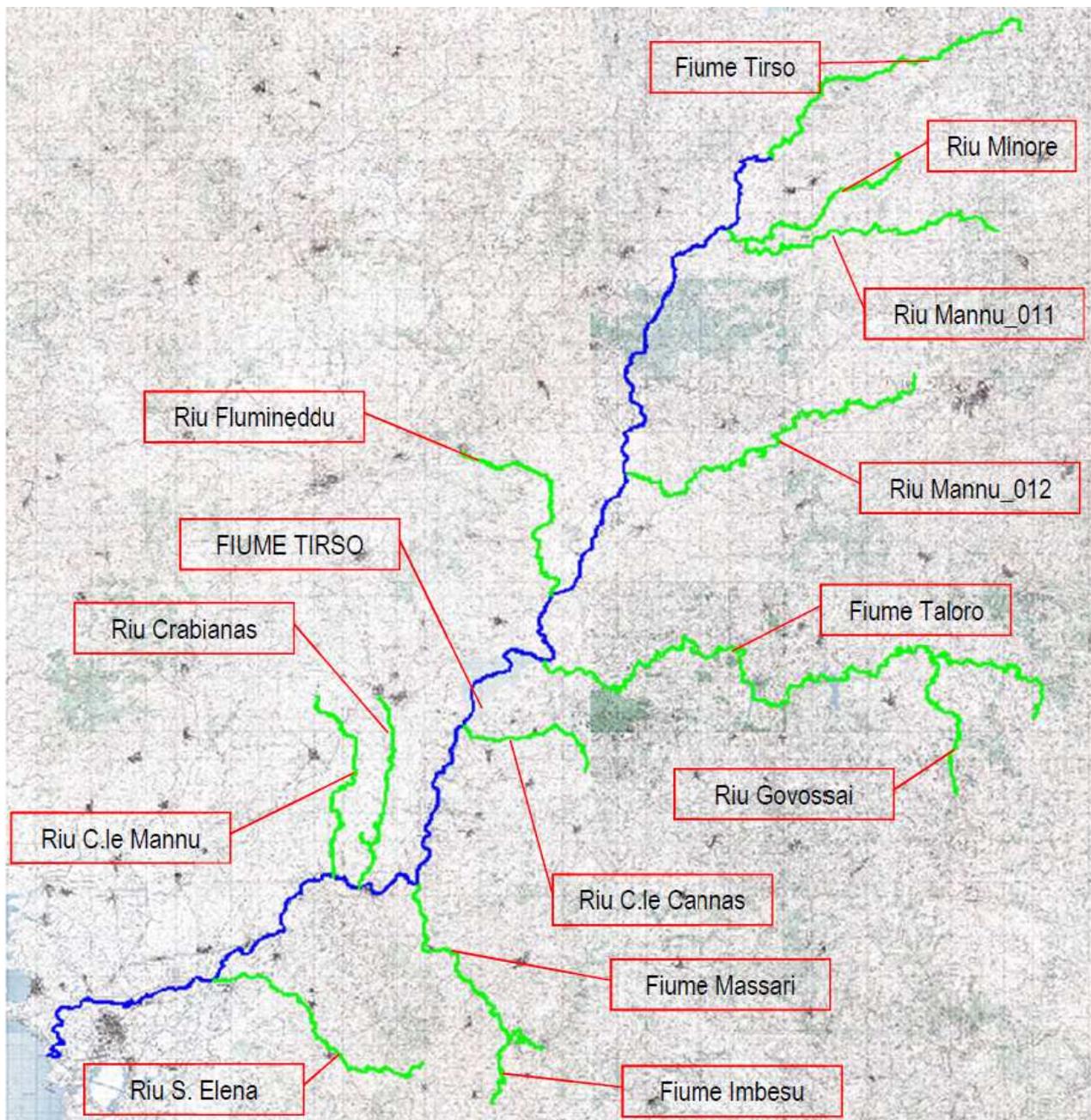
La grande importanza del Fiume Tirso e dei suoi affluenti, il Taloro in particolare, non è limitata all'ampiezza dei bacini drenati ma alla presenza di 12 invasi artificiali realizzati a partire dalla fine del XIX secolo. Il principale è il Lago di Omodeo che copre un'area di 29.370 km per una capacità di 792 Milioni di m³.

Il bacino idrografico del Tirso racchiude una particolare eterogeneità geologica che ha favorito uno sviluppo idrografico asimmetrico:

- ✓ Settore settentrionale: il più esteso del bacino comprendente l'Altopiano di Alà dei Sardi e Buddusò, costituito da rocce granitiche (Paleozoico);
- ✓ Settore orientale: catena di vulcaniti (Oligo-Miocene), graniti e rocce metamorfiche;
- ✓ Settore centro-occidentale: altopiano di espandimenti lavici basaltici (Plio-Pleistocene);
- ✓ Settore sud-orientale: arenarie scistose, micascisti, quarziti e filladi (Siluriano-Paleozoico);
- ✓ Settore sud: successione calcareo dolomitica (Giurassico) e sedimenti sabbioso-conglomeratici (Miocene).

I sedimenti quaternari, dove presenti, sono di notevole spessore e sede di importanti falde acquifere.

Il regime pluviometrico è mediterraneo con un minimo estivo ed un massimo fra novembre e dicembre.



Reticolo idrografico dei corsi d'acqua nel bacino del Fiume Liscia, in blu sono rappresentati i corsi d'acqua principali ed in verde i secondari. (Estratto dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali)

Il bacino del Fiume Tirso si estende per 3.366 km², pari al 14% della superficie regionale. I principali affluenti con le relative lunghezze d'asta sono i seguenti:

✓ Affluenti di sinistra:

- Riu Mannu 011 (Rio Mannu di Benetutti) (27,5 km) che nasce dai monti tra Bitti e Orune;
- Riu Minore (17,8 km) che sorge sotto la punta Comoretta (m 857) a ovest di Bitti;

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- Riu Mannu 012 (Rio Liscoi-Bado Ozzastru) (36,4 km) le cui sorgenti si trovano nei territori di Oniferi, Orani e Nuoro;
 - Fiume Taloro (67,0 km) nasce nel territorio di Orgosolo, le sue sorgenti si situano nel Monte Novo San Giovanni nell'altopiano del Supramonte;
 - Riu Govossai (14,0 km) affluente di sinistra del Fiume Taloro;
 - Riu Canale Cannas (13,0 km) nasce a circa 700 m s.l.m. sotto il monte Olisezzo;
 - Fiume Massari (22,0 km) nasce a m 567 sul Planu su Giara col nome di rio Flumini;
 - Flumini Imbesu (7,3 km) affluente del F.Massari;
 - Riu Sant'Elena (24,0 km) nasce dalle pendici del monte Pedrafitta (351 m s.m.) circa 1,5 km a nord dell'abitato di Mogorella.
- ✓ Affluenti di destra:
- Riu Flumeneddu (20,5 km) nasce a 400 m di quota in prossimità dell'abitato di Silanus ai piedi della catena delle Marghine;
 - Riu Marcu (5,5 km) e Riu Crabianas (13,1 km) drenano una modesta porzione dell'altipiano basaltico di Abbasanta;
 - Riu Canale Mannu (19,0 km) drena una modesta porzione dell'altopiano basaltico di Abbasanta. Nasce in località Tanca Regia.

In particolare, l'area studio ricade in larga parte nella valle del Rio Mannu 12. Tale corso d'acqua che nasce a una quota di 550 m s.l.m. nei pressi dei resti del Nuraghe s'Abba Viva, vicino all'area industriale di Prato Sardo, presso Nuoro. Per larga parte del suo corso è impostato lungo il contatto tra i graniti e le granodioriti del complesso plutonico del Carbonifero-Permiano (versante destro) e le lave acide del ciclo vulcanico oligo-miocenico (versante sinistro). Il profilo della valle, a "V" è a tratti asimmetrico ed il solco vallivo risulta particolarmente incassato con andamento sinuoso piuttosto accentuato, tanto da svilupparsi andamento meandri forme nei pressi di Oriferi. Le aree golenali sono limitate ai brevi tratti in cui il fondovalle si allarga a sufficienza. Solo in alcuni tratti limitati e discontinui il fondovalle si allarga a sufficienza.

Nella tabella sottostante sono elencati i bacini dell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O) del Tirso tratti dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma della Sardegna.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Nome Bacino Idrografico	Area Bacino (km ²)
Fiume Massari	840
Riu Taloro	505
Rio Mannu di Benetutti	193
Rio Liscoi	204
Rio Murtazzolu	267

Bacini idrografici del I ordine

La U.I.O Cedrino si estende per 1.515 km², pari al 6,2% del territorio regionale mentre il bacino del fiume Cedrino, il principale del sub-bacino e U.I.O copre una superficie di 1.076 km².

A sud è delimitato dalle propaggini settentrionali del Massiccio del Gennargentu, a Ovest dall'altopiano del Nuorese, a Nord da rilievi di secondo piano e ad Est dal mare Tirreno. Il fiume Cedrino nasce dal monte Fumai (1.315 m s.l.m.) nei pressi del Supramonte di Orgosolo nel settore settentrionale del Gennargentu e scorre per circa 76 km in direzione Sud-Nord prima, ed Ovest-Est poi, sino a sfociare nel mare Tirreno all'estremo Nord del Golfo di Orosei. Nella porzione superiore ha andamento irregolare e riceve alcuni brevi e ripidi torrenti fino alla confluenza con il Rio de Su Gremini. Nel tratto successivo, denominato Rio di Oliena, riceve in destra il Rio Flumineddu ed in sinistra il Rio Isalle nella parte superiore del bacino. Le diverse tipologie di rocce attraversate governano l'idrografia e la direzione di sviluppo del corso d'acqua. Sia i sottobacini che drenano i versanti sud che quelli che drenano i versanti settentrionali presentano una rete idrografica relativamente lineare e parallela alla linea di costa.

L'invaso artificiale più significativo lungo il corso d'acqua è il Lago del Cedrino.

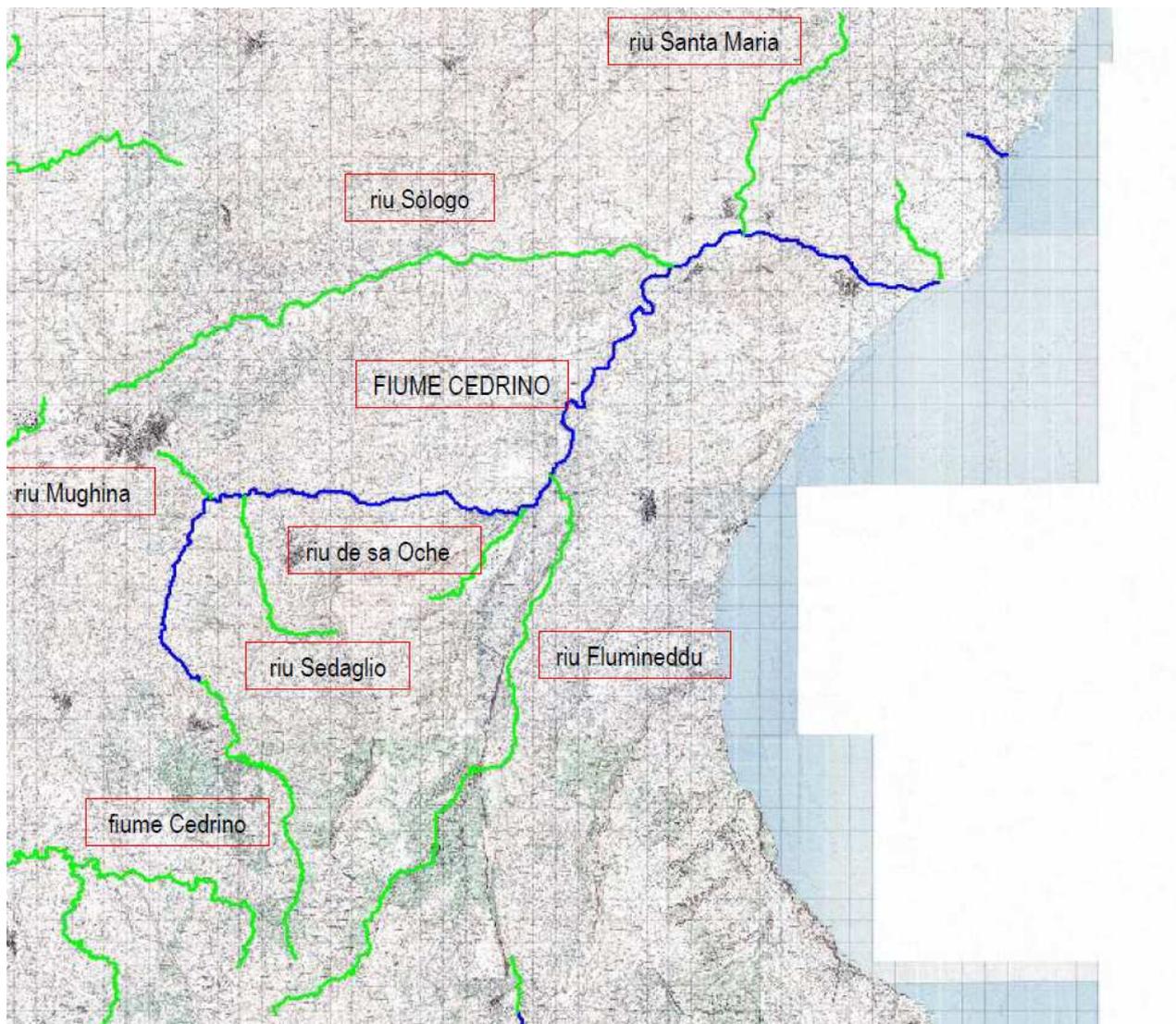
Altro elemento importante è l'invaso del lago del Cedrino che copre una superficie di 0,95 km² ed è utilizzato sia per uso potabile che per irrigazione. La distribuzione altimetrica del bacino va dal mare a 1.425 m s.l.m. con una quota mediana di 481 m. Il regime pluviometrico è mediterraneo con un minimo tra luglio e agosto e un massimo tra dicembre e gennaio.

Nell'intera U.I.O Cedrino le caratteristiche geologiche (litologia ed età) hanno governato i processi morfologici e le associazioni di forme presenti. La struttura prevalente vede la presenza significativa del basamento (granitoidi e rocce metamorfiche) con coperture carbonatiche mesozoiche e vulcaniti plio-pleistoceniche.

Lo crono stratigrafia dell'area prevede:

- ✓ Paleozoico: complesso cristallino metamorfico (micascisti e filladi con intrusioni plutoniche erciniche);
- ✓ Cenozoico: sviluppo delle principali deformazioni tettoniche con emersione delle assise carbonatiche e del basamento metamorfico cristallino – marcata fratturazione e sviluppo di processi erosivi fluviali lungo le linee di faglia;
- ✓ Terziario e Quaternario: nelle aree orientali intensa azione vulcanica effusiva – riempimento e fossilizzazione di buona parte delle forme precedenti – formazione delle serie sedimentarie pleistoceniche legate ai principali corsi d'acqua.

Limitata è l'alterazione delle rocce con terreni di copertura sciolti limitati alle piane alluvionali.



Reticolo idrografico dei corsi d'acqua nel bacino del Fiume Coghinas, in blu sono rappresentati i corsi d'acqua principali ed in verde i secondari. (Estratto dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali)

Il fiume Cedrino è alimentato dai seguenti affluenti principali con le rispettive lunghezze d'asta:

- ✓ Riu Sedaglio (9,9 km) nasce dalle pendici del monte Corراسi nel Sopramonte di Oliena;
- ✓ Riu Mughina (3,7 km) è un breve affluente di sinistra del fiume Cedrino che drena una ripida valle montana;
- ✓ Riu de sa Oche (7,4 km) drena una breve ma larga valle compresa tra due dorsali costituite da calcari giurassici che culminano nella Punta Solita e del Monte Oddeu;
- ✓ Riu Sòlogo (30,3 km) è il principale affluente di sinistra del fiume Cedrino. Nasce dalle pendici settentrionali del monte Ortobene nei pressi di Nuoro;
- ✓ Riu Santa Maria (14,3 km) è un affluente di sinistra del fiume Cedrino che drena il versante meridionale del monte Senos;

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

- ✓ Fiume Cedrino (Alto Cedrino) (20,3 km) nella zona di testata scorre all'interno di una valle profondamente incisa in un substrato costituito in prevalenza da scisti dell'Ordoviciano-Carbonifero e avente la classica conformazione a "V";
- ✓ Riu Flumineddu (35,1 km) è un immissario di destra del lago del Cedrino e drena un bacino montuoso comprendente anche il Sopramonte di Orgosolo.

Nella tabella sottostante sono elencati i bacini dell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O) del Cedrino tratti dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma della Sardegna.

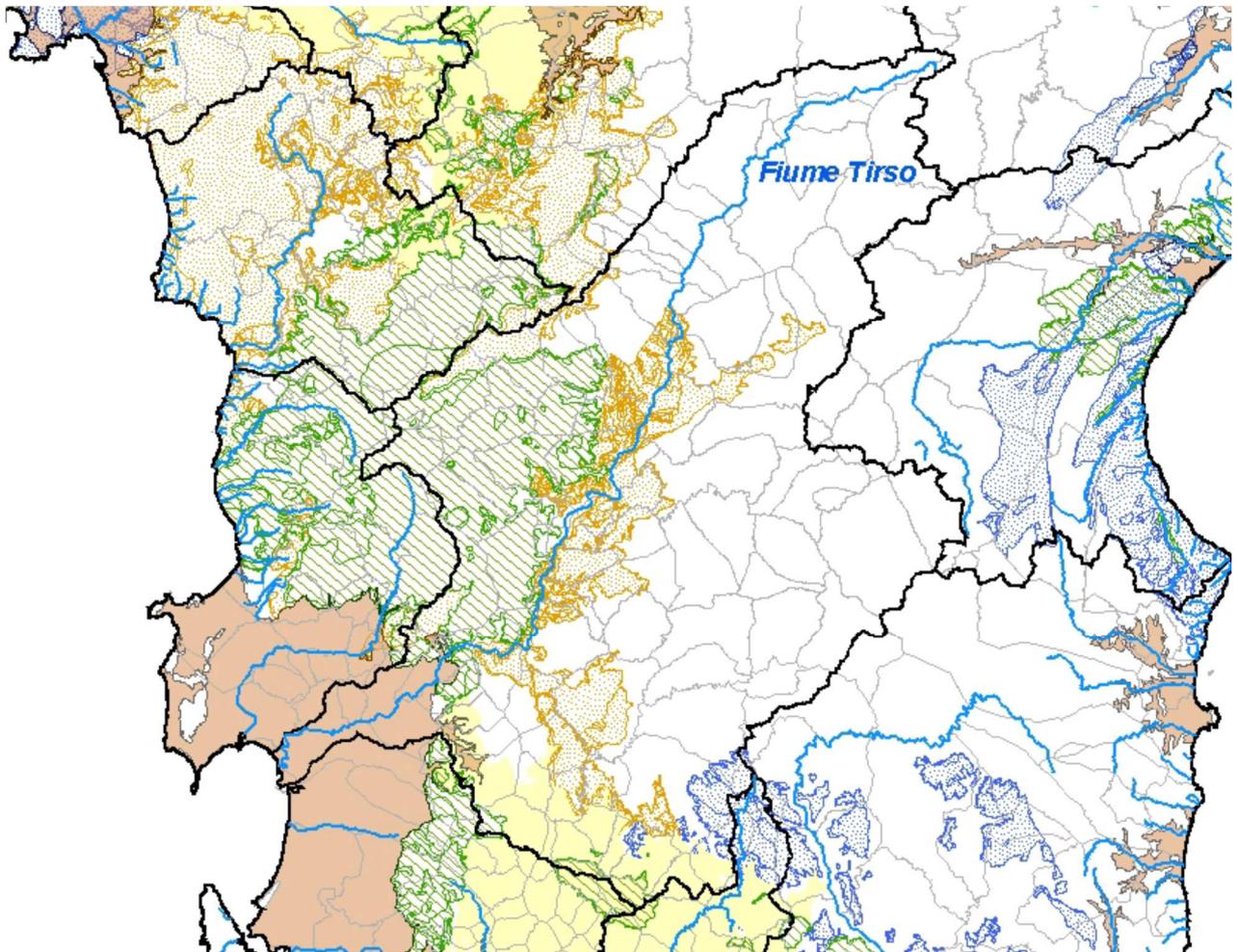
Nome Bacino Idrografico	Area Bacino (km ²)
Fiume Cedrino	1076
<i>Riu de Su Gremini</i>	<i>116</i>
<i>Riu Flumineddu</i>	<i>181</i>
<i>Rio Isalle</i>	<i>288</i>
Riu Codula Sisine	102

Bacini idrografici principali (in corsivo i sottobacini del Fiume Cedrino)

In Sardegna sono stati individuati n. 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche omogenee.

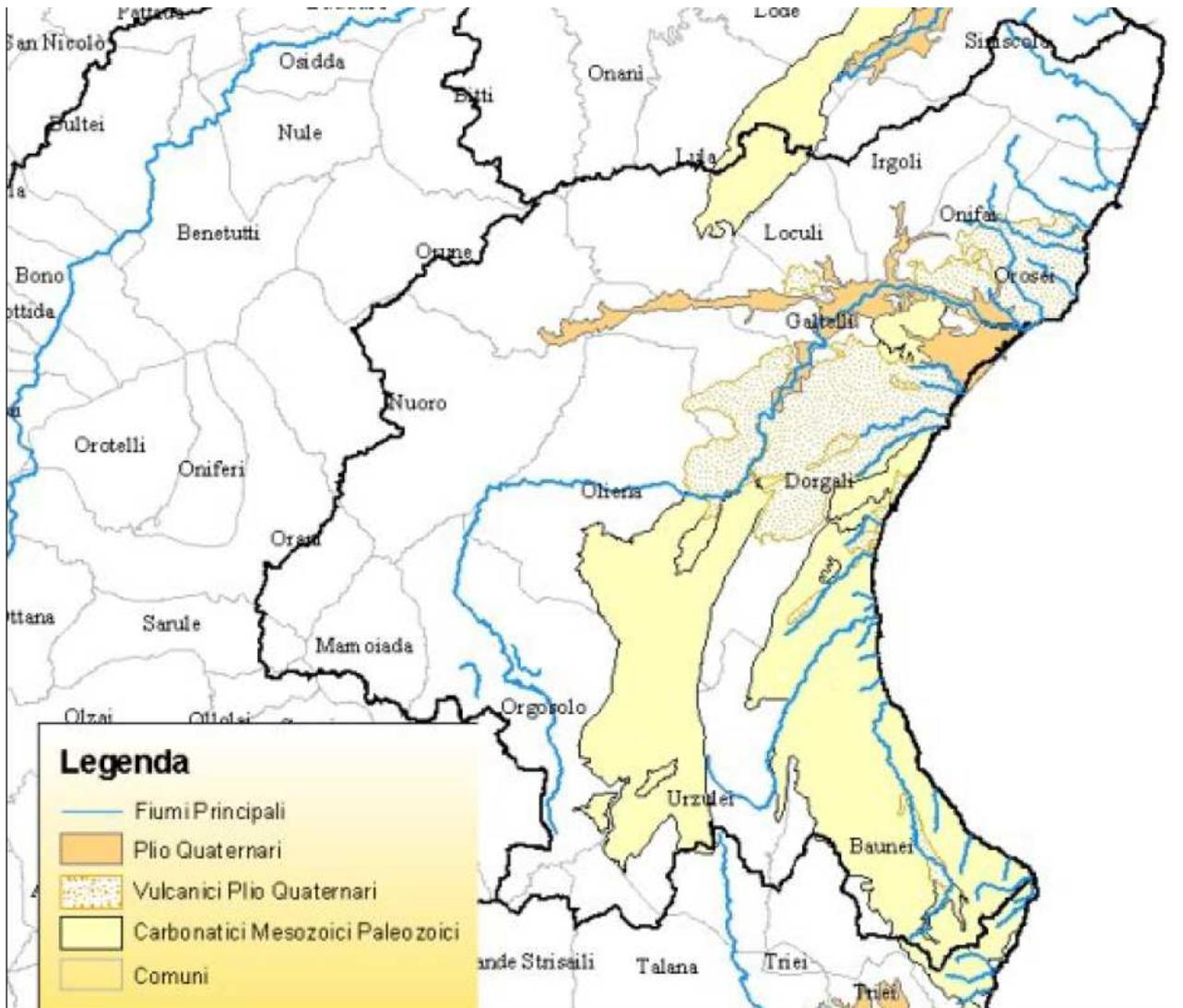
Nell'Unità Idrografica Omogenea del Tirso, sono stati individuati i seguenti acquiferi:

- ✓ Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano;
- ✓ Acquifero Detritico Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale;
- ✓ Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale;
- ✓ Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Sardegna Centro-Occidentale;
- ✓ Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci;
- ✓ Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gestori;
- ✓ Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano.

**Acquiferi**

-  Acquiferi Plio Quaternari
-  Acquiferi Vulcanici Plio Quaternari
-  Acquiferi Sedimentari Terziari
-  Acquiferi Vulcanici Terziari
-  Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici

Complessi acquiferi presenti nell'Unità Idrografica Omogenea del Tirso (Estratto dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma della Sardegna)



Complessi acquiferi presenti nell'Unità Idrografica Omogenea del Tirso (Estratto dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma della Sardegna)

Nell'Unità Idrografica Omogenea del Cedrino, sono stati individuati i seguenti acquiferi:

- ✓ 1. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Orosei;
- ✓ 2. Acquiferi delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche delle Baronie;
- ✓ 3. Acquifero dei Carbonati Mesozoici del Monte Albo;
- ✓ 4. Acquiferi dei Carbonati Mesozoici del Golfo di Orosei.

L'area di studio interessa l'Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale formato da depositi con rioliti, daciti, andesiti, basalti, gabbri e quarzodioriti porfiriche. La permeabilità per fessurazione è medio-bassa mentre è più elevata con sistemi di fratturazione marcati (espandimenti ignimbrici e lavici) e meno elevata in quelli meno fratturati (cupole di ristagno) e nei livelli piroclastici ed epiclastici.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.3.1.1. Permeabilità dei terreni

Dall'analisi della "Carta della permeabilità dei substrati della Sardegna" e della "Carta della permeabilità dei suoli della Sardegna", nell' area di analisi, si possono distinguere i seguenti tipi di permeabilità rapportati alle litologie affioranti:

- ✓ BASSA (per fratturazione)
- ✓ MEDIO BASSA (per fratturazione).

Analizzando i dati relativi alla permeabilità del substrato/suoli interessati dalle opere in progetto emerge quanto segue:

Elettrodotti aerei in progetto

Quasi la totalità dei nuovi sostegni in progetto interesserà substrati/suoli caratterizzati da permeabilità bassa o in subordine medio bassa

Nome elettrodotto	Tratta	Comune	Permeabilità
Linea 150 kV SE Ottana – SE Nuoro	1-44	Bolotana, Ottana, Oniferi	medio bassa
Linea 150 kV SE Ottana – SE Nuoro	45-47	Oniferi	bassa
Linea 150 kV SE Ottana – SE Nuoro	48-62	Oniferi, Orani	medio bassa
Linea 150 kV SE Ottana – SE Nuoro	63-79	Oniferi, Nuoro	bassa

Nome elettrodotto	N. Sostegni	Comune	Permeabilità
Raccordo aereo a 150 kV "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro"	tutti	Nuoro	Bassa

Elettrodotti in cavo interrato

L'elettrodotto a cavo interrato in progetto interessa substrati/suoli a permeabilità bassa

Nome elettrodotto	Comune	Permeabilità
Collegamento cavo 150 kV CP Nuoro 2 - SE Nuoro	NUORO	BASSA

Stazioni elettriche

La Stazione di Smistamento Elettrica 150 kV "SSE Nuoro" in progetto interessa substrati/suoli a permeabilità bassa.

Nome stazione	Comune	Permeabilità
Stazione di Smistamento Elettrica 150 kV "SSE Nuoro"	Nuoro	Bassa

4.3.2. **Assetto idrografico superficiale**

I corsi d'acqua della Sardegna sono caratterizzati da un regime torrentizio dovuto alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa. Nella maggior parte del loro percorso, i corsi d'acqua mostrano pendenze elevate e

	<p>OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p>Studio d'Impatto Ambientale</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>Marzo 2022</p>
--	---	-------------------

sono soggetti a fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali ed a periodi rilevanti di magra durante l'estate, stagione in cui può verificarsi che un certo corso d'acqua resti in secca per più mesi consecutivi.

Gli unici corsi d'acqua a carattere perenne sono il Flumedosa, il Coghinas, il Cedrino, il Liscia, il Temo ed il fiume Tirso, il più importante dei fiumi sardi. Tuttavia, nel corso degli ultimi decenni, sono stati realizzati numerosi sbarramenti lungo queste aste, che hanno provocato una consistente diminuzione dei deflussi nei mesi estivi, arrivando, talvolta, ad azzerarli.

L'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O) del Tirso è costituita dal Fiume Tirso e 67 corsi d'acqua di 2° ordine, tutti affluenti del Tirso, fra questi i più importanti sono il Fiume Massari e il Fiume Taloro.

I laghi della U.I.O. del Liscia sono ottenuti da due sbarramenti realizzati nel bacino del Fiume Liscia, il primo sul Fiume Liscia stesso, il secondo sul Riu Parapinta, detto anche Riu Pagghiolu.

Nome Bacino (I Ordine di appartenenza)	Nome corpo idrico (Roia/Riu/Trainu/Fiume)	Lunghezza asta (km)
Fiume Tirso	Caddus	9,56
Fiume Tirso	Sant'Elena	24,02
Fiume Tirso	Forraxi	4,18
Fiume Tirso	s'Arroia	5,37
Fiume Tirso	Pira Mazzeddu	2,16
Fiume Tirso	Urasa	4,89
Fiume Tirso	sa Mela	13,27
Fiume Tirso	Canale Mannu	19,04
Fiume Tirso	Pitziu	3,25
Fiume Tirso	Marcu	5,50
Fiume Tirso	Genna Pettinis	7,15
Fiume Tirso	Cugutzu Aiola	2,31
Fiume Tirso	Tonaghe	10,73
Fiume Tirso	Pitzuarbu	2,08
Fiume Tirso	Littu	5,14
Fiume Tirso	de Mesu	4,50
Fiume Tirso	Tilsai	7,03
Fiume Tirso	Palai	3,52
Fiume Tirso	Boelis	3,26
Fiume Tirso	Meana	3,27
Fiume Tirso	Siddo	24,00
Fiume Tirso	Piras	1,80
Fiume Tirso	Bangius	5,81
Fiume Tirso	Flumeneddu	20,53
Fiume Tirso	Filigorri	8,07

Nome Bacino (l'Ordine di appartenenza)	Nome corpo idrico (Roia/Riu/Trainu/Fiume)	Lunghezza asta (km)
Fiume Tirso	Longhiu	8,49
Fiume Tirso	Binzas	20,59
Fiume Tirso	Merdari	2,85
Fiume Tirso	s'Ispanarba	13,16
Fiume Tirso	Donnigheddos	1,94
Fiume Tirso	Mannu	37,78
Fiume Tirso	Irrighines	4,01
Fiume Tirso	de Orulatu	8,30
Fiume Tirso	Zincarzu	10,51
Fiume Tirso	su Urbarutta	3,69
Fiume Tirso	su Orto	14,77
Fiume Tirso	Maddaula	2,26
Fiume Tirso	Badde Ferru	1,34
Fiume Tirso	Cannarzos	3,25
Fiume Tirso	Funtana de Pedru	2,79
Fiume Tirso	s'Arraighina	3,13
Fiume Tirso	de sa Funtana	3,89
Fiume Tirso	Molinu	10,41
Fiume Tirso	sa Toa	3,19
Fiume Tirso	Nicola	5,72
Fiume Tirso	sa Bazza	4,49
Fiume Tirso	Carradores	7,31
Fiume Tirso	di Nucrato	2,94
Fiume Tirso	Mulinu	5,71
Fiume Tirso	Mannu	27,60
Fiume Tirso	Tortu	8,56
Fiume Tirso	Chessa Era	5,35
Fiume Tirso	Lattari	3,21
Fiume Tirso	Nurchidda	4,26
Fiume Tirso	Palas e Pedru Pinna	2,95
Fiume Tirso	su Bedene	5,68
Fiume Tirso	Appiu	6,42
Fiume Tirso	Idda	4,66
Fiume Tirso	Lecchia	6,74
Fiume Tirso	Balestreris	2,73
Fiume Tirso	di Mal	20,37

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	--	--

Nome Bacino (I Ordine di appartenenza)	Nome corpo idrico (Roia/Riu/Trainu/Fiume)	Lunghezza asta (km)
Fiume Tirso	Tocchere	3,52
Fiume Tirso	Serraolta	1,75
Fiume Tirso	Canale Cannas	13,04
Fiume Tirso	Massari	40,66
Fiume Tirso	Taloro	67,61
Fiume Tirso	Ortorai	2,09

Elenco corsi d'acqua dell'Unità Idrografica Omogenea del Liscia (Tratto dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma della Sardegna)

Le aree sensibili che ricadono all'interno della U.I.O. del Tirso sono evidenziate in tabella sottostante e fanno parte tutte del bacino del Tirso (cod 0222).

Comune	Denominazione corpo idrico
Vari	Tirso a Contoniera
Busachi	Tirso a Nuraghe Pranu Antoni
Oristano	Tirso a Sili
Villanova Truschedu	Tirso a Santa Vittoria
Buddusò	Tirso a Sos Canales
Ovodda	Taloro a Cucchinadorza
Gavoi	Taloro a Gusana
Fonni	Diga Govossai
Austis	Taloro a Benzone
Orgosolo	Invaso Olai
Tiana/Tonara	Lago Torrei

Aree sensibili della U.I.O. del Fiume Tirso (Tratto dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma della Sardegna)

Complessivamente nella Unità Idrografica Omogenea del Cedrino vi sono 26 corsi d'acqua del 1° ordine elencati in tabella sottostante.

Anche in questa U.I.O. i due laghi esistenti sono entrambi artificiali e sono ottenuti da due sbarramenti realizzati il primo sul Cedrino a Pedr'e Othoni, il secondo sul Riu di Orgosolo.

Nome Bacino (I Ordine di appartenenza)	Nome corpo idrico (Roia/Riu/Trainu/Fiume)	Lunghezza asta (Km)
Fiume Cedrino	Riu santa Maria	6,13
Fiume Cedrino	Riu Taddore	3,33

Nome Bacino (I Ordine di appartenenza)	Nome corpo idrico (Roia/Riu/Trainu/Fiume)	Lunghezza asta (Km)
Fiume Cedrino	Riu Asquidde	2,3
Fiume Cedrino	Riu Sòlogo	32,59
Fiume Cedrino	Riu Olovesco	1,53
Fiume Cedrino	Riu chin Damu	4,88
Fiume Cedrino	Riu sa Mola	3,28
Fiume Cedrino	Riu Murta	3,26
Fiume Cedrino	Riu Flumineddu	35,08
Fiume Cedrino	Riu de sa Oche	7,4
Fiume Cedrino	Riu Turbusa	1,46
Fiume Cedrino	Riu Margugliai	12
Fiume Cedrino	Riu Congeddu	2,14
Fiume Cedrino	Riu Filicone	3,22
Fiume Cedrino	Riu Funtanas	1,97
Fiume Cedrino	Riu su Santu	1,15
Fiume Cedrino	Riu sa Pramma	2,02
Fiume Cedrino	Riu Badu Nugoro	5,17
Fiume Cedrino	Riu su Capriles	3,73
Fiume Cedrino	Riu Sedaglio	9,91
Fiume Cedrino	Riu sa Garde	1,81
Fiume Cedrino	Riu Mughina	3,72
Fiume Cedrino	Riu de su Grumene	14,98
Fiume Cedrino	Riu Mattaedu	4,24
Fiume Cedrino	Riu Mamoie	4,13
Fiume Cedrino	Riu Guttiodo	2,78
Fiume Cedrino	Riu Virdarosa	3,97
Fiume Cedrino	Riu Urulu	4,8
Fiume Cedrino	Riu Silanus	1,35
Fiume Cedrino	Riu Ghirtauro	4,22
Fiume Cedrino	Riu Filittai	1,73
Fiume Cedrino	Riu Munzu	1,89
Fiume Cedrino	Riu Combidano	1,38
Fiume Cedrino	Riu Sorasi	8,59
Fiume Cedrino	Mastro Simone	1,07
Fiume Cedrino	Riu Mameli	2,28
Fiume Cedrino	Riu Badudai	2,15
Fiume Cedrino	Riu Lutturivo	1,46

Nome Bacino (I Ordine di appartenenza)	Nome corpo idrico (Roia/Riu/Trainu/Fiume)	Lunghezza asta (Km)
Fiume Cedrino	Riu Baccu de S'erschile	2,7
Fiume Cedrino	Riu Rosadi	1,02
Fiume Cedrino	Riu su Vaccu Mannu	0,58
Fiume Cedrino	Riu su Vacchizolu	0,59
Fiume Cedrino	Riu sa Pigada Iscoli	0,79
Fiume Cedrino	Riu Chereroi	0,49
Fiume Cedrino	Riu Tanna su Truncone	0,66
Fiume Cedrino	Riu su Tuale Bona	1,07
Riu Berchida	Riu Rempellos	2,34
Riu Berchida	Riu Mana_	3,49
Riu Berchida	Riu de Caddare	6,3
Riu Berchida	Canale san Jacu	2,89
Riu sa Mela	Riu Apicheddu	3,11
Riu sos Alinos	Riu Serulargiu	3,7
Riu sos Alinos	Riu Contomasi	2,08
Riu sos Alinos	Riu de Manosi	2,19
Riu sos Alinos	Riu Isoro	1,09
Riu sos Alinos	Riu de Suazzosi	1,74
Riu S'Abba Durc	Riu sa Jua	1,4
Riu Berritta	Riu Zarule	4,35
Riu Peduzza	Riu Gurguniai	1,07
Riu Istrumpu	Riu sos Aradores	3,15
Riu Tirriperedu	Riu Marianna Carbone	2,07
Riu Tirriperedu	Riu Venas	3,29
Riu Tirriperedu	Riu Mamudda	2,94
Riu Cadula Fuili	Riu su Sermentu	2,34
Riu sa Codula	Riu Bacu Taddeito	1,06
Riu Codula de Luna	Riu Pessiu	1,72
Riu Codula de Luna	Riu Sorcu	1,81
Riu Codula de Luna	Riu Coone	0,56
Riu Codula de Luna	Riu Bacu Biddunn	4,03
Riu Codula de Luna	Riu Tavaru	3,17
Riu Codula de Luna	Riu Cucuttos	0,78
Riu Codula de Luna	Riu Ghiroe Istintu	1,61
Riu Codula de Luna	Riu Saraghino	2,45
Riu Codula de Luna	Riu su Cardu Pintus	3,15

Nome Bacino (I Ordine di appartenenza)	Nome corpo idrico (Roia/Riu/Trainu/Fiume)	Lunghezza asta (Km)
Riu Codula de Luna	Bacu sa Portisca	2,47
Riu Codula de Luna	Riu Ferrarola	1,28
Riu Codula de Luna	Bacu su Palu	4,31
Riu Codula de Luna	Riu Pastinu	1,13
Riu Codula de Luna	Riu Donneneiutu	1,35
Riu Codula de Luna	Bacu de Salumina	5,57
Riu Codula de Luna	Riu Gorroppu	2,33
Riu Codula de Luna	Bacu Spizasannas	1,92
Riu Codula de Luna	Bacu Idisai	3,83
Riu Codula de Luna	Bacu Gadalattu	2,42
Riu Codula de Luna	Bacu e Surgono	1,24
Riu Codula Sisine	Bacu Arola	6,65
Riu Codula Sisine	Bacu su Orruargiu	5,78
Riu Codula Sisine	Bacu s'Arcu Mannu	1,61
Riu Codula Sisine	Bacu de Monte Longu	5,94
Riu Codula Sisine	Riu su Folgone	3,78
Riu Codula Sisine	Bacu Salvatore Logu	4,49
Riu Codula Sisine	Canale di Feneo	3,9
Riu Codula Sisine	Bacu Elistru	5,45
Riu Codula Sisine	Bacu Lopellai	6,96
Riu Codula Sisine	Riu sa Costa e Serra	2,2
Riu Codula Sisine	Bacu Dulcolce	7,8
Riu Codula Sisine	Riu Bacu Tenosili	4,4
Riu Codula Sisine	Bacu Idersuli	2,3
Riu Codula Sisine	Bacu Unuflore	2,17
Bacu Goloritze	Bacu Canale	1,22
Bacu Sunnuli	Riu Irbiddotzili	1,25
Bacu Maore	Bacus Uncinus	1,44
Bacu Maore	Bacu Etradori	2,12

Elenco dei corsi d'acqua della U.I.O. del Cedrino (Tratto dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma della Sardegna)

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Le aree sensibili che ricadono all'interno della U.I.O. del Cedrino sono evidenziate in tabella sottostante.

Comune	Denominazione corpo idrico	Nome bacino
Orosei	Stagno sa Curcurica	Riu sa Mela
Orosei	Stagno Biderrosa	Riu Pischina
Siniscola	Stagno di Berchida	Riu Berchida
Dorgali	Lago del Cedrino	Fiume Cedrino
Orgosolo	Traversa Rio di Orgosolo	Fiume Cedrino

Aree sensibili della U.I.O. del Cedrino (Tratto dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma della Sardegna)

4.3.2.1. Interferenze sostegni / corsi d'acqua

Al fine di avere un quadro preciso e di dettaglio circa la potenziale interferenza delle opere con il reticolo idrografico, è stata effettuata un'analisi cartografica di dettaglio in ambiente GIS al fine di valutare le eventuali interferenze dei sostegni degli elettrodotti in progetto con i corsi d'acqua comprese delle fasce di rispetto di larghezza pari a 10 metri così come previsto dal R.D. n. 523/1904.

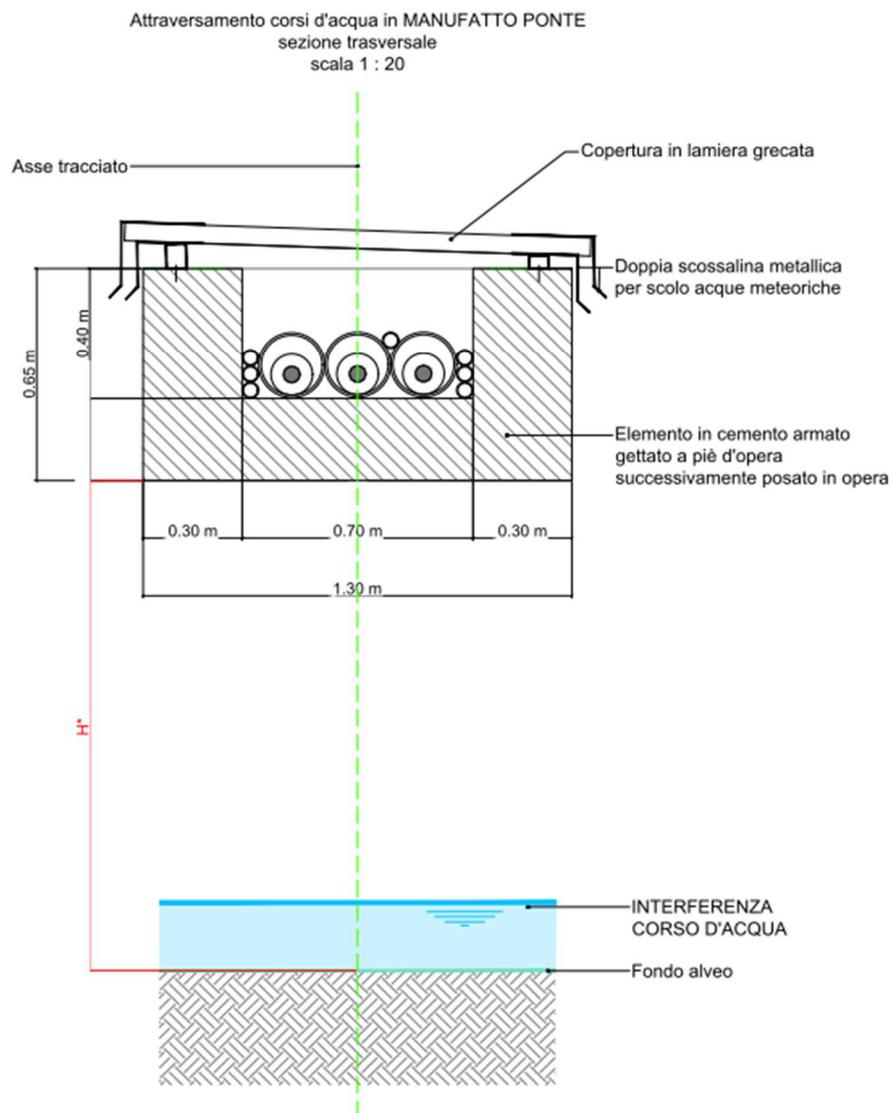
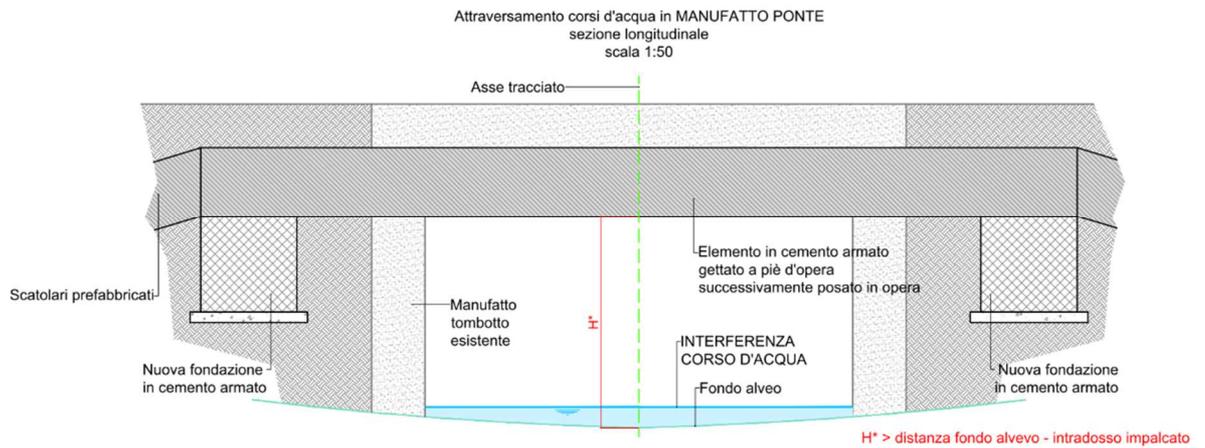
Le analisi GIS hanno accertato che i futuri sostegni dell'opera in progetto saranno localizzati a distanza sempre superiore a 10 metri dai corsi d'acqua cartografati. Anche per quanto riguarda la localizzazione delle aree di cantiere base e della Stazione Elettrica in progetto non si ravvisa mai un'interferenza con il reticolo idrografico.

Le informazioni relative ai corsi idrici sono state desunte dallo shape file denominato "04_ELEMENTO_IDRICO.shp", reperito dal geoportale online della Regione Sardegna e approvato dall'Autorità di Bacino Regionale della Regione Autonoma della Sardegna con Deliberazione n. 3 del 30.07.2015 Art.3.

4.3.2.2. Attraversamento corsi d'acqua elettrodotto in cavo interrato

Nel seguente capitolo verranno presi in esame gli attraversamenti dei corsi d'acqua da parte degli elettrodotti in cavo interrato.

La scelta progettuale preliminare adottata (da verificare in fase di progettazione esecutiva) prevede nei casi qui indagati lo staffaggio del cavo al ponte stradale esistente con la costruzione di un "manufatto ponte" come da schema progettuale riportato di seguito.



	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

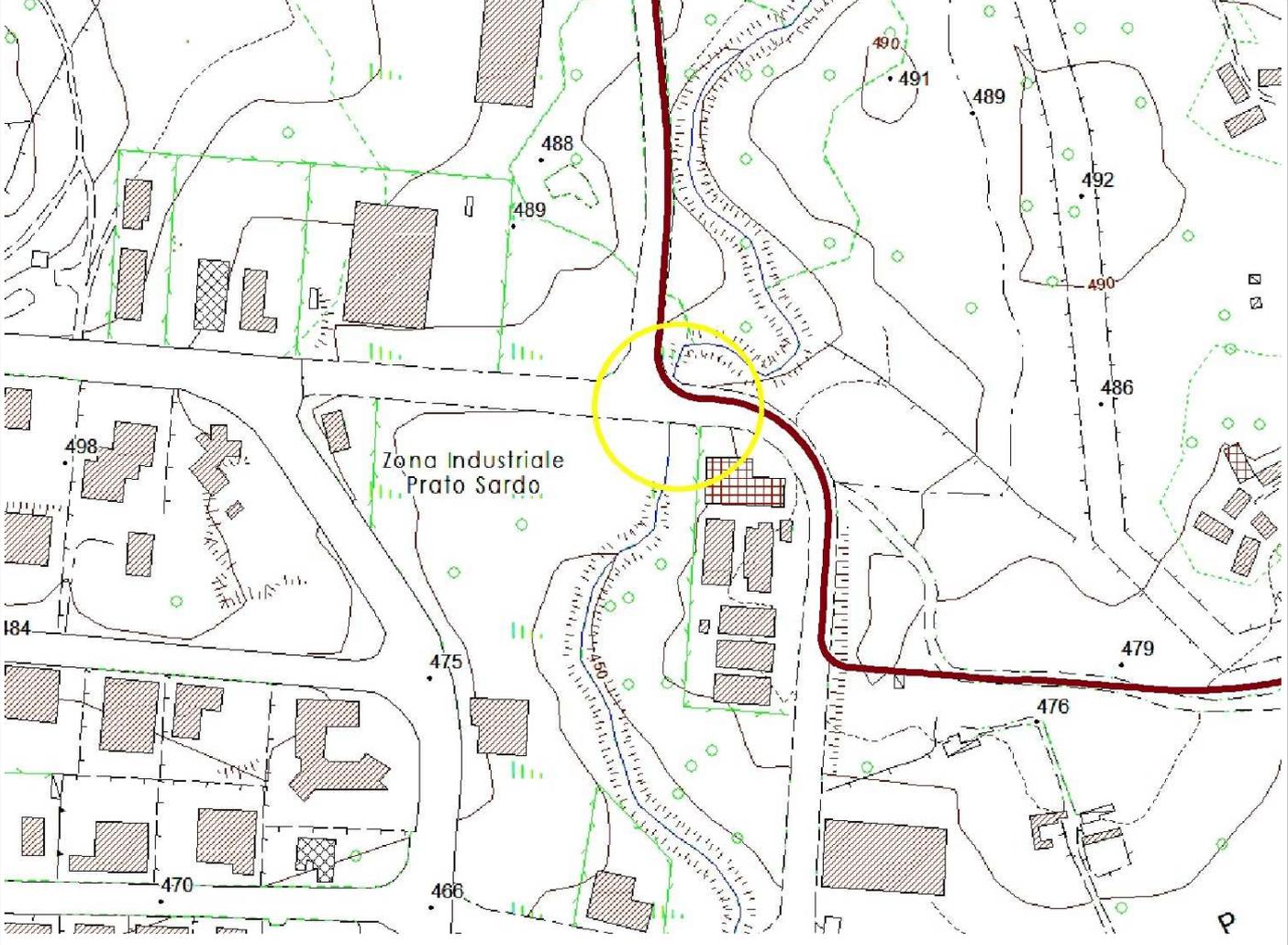
Tale modalità di attraversamento prevede che la sezione idraulica del tombotto/ponte stradale non venga in alcun modo ridotto consentendo all’opera in progetto di non interferire in alcun modo con l’idrografia esistente.

Di seguito si riporta l’elenco dei corsi d’acqua attraversati dall’elettrodotto interrato in progetto.

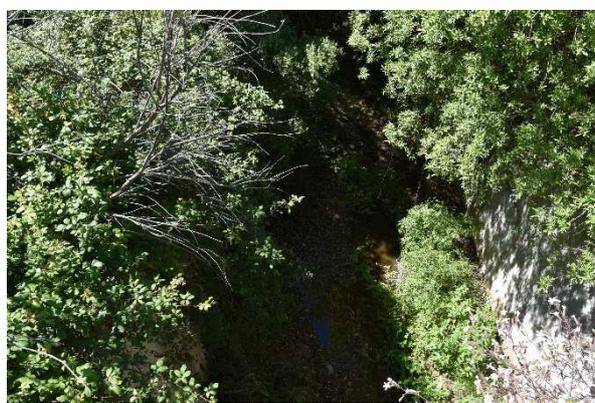
Successivamente verranno riportati degli estratti di mappa e delle fotografie che dettagliano tali attraversamenti.

Nome elettrodotto	Comune	Corso d’acqua attraversato
Collegamento cavo 150 kV CP Nuoro 2 - SE Nuoro	Nuoro	EL_IDR_SG_73169/73170 – RIU FONATANA SU RUVU
		EL_IDR_SG_73159 – RIUFUNTANA GRASONES
		Riu SN CN21
		Riu SN CN22

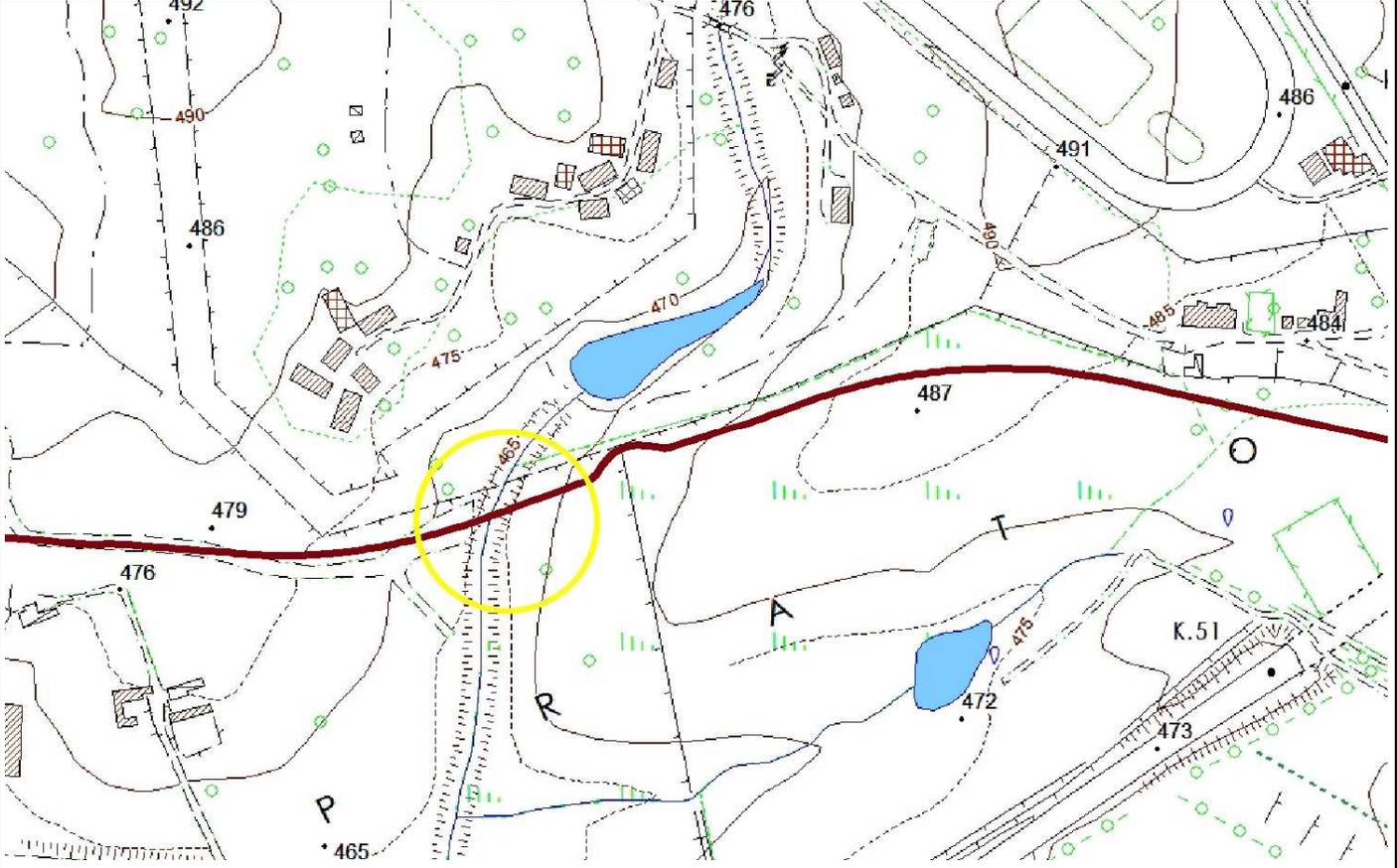
ATTRAVERSAMENTO 1 – RIU FONATANA SU RUVU

Nome elettrodotto	Collegamento cavo 150 kV "CP Nuoro 2 - SE Nuoro"	Coordinate (WGS84/32N)	X = 523248; Y = 4464449
Comune	Nuoro	Corso d'acqua	RIU FONATANA SU RUVU
Estratto cartografico (Non in scala)			
			
Descrizione corso d'acqua			
<p>Il riu Funtana su ruvu al momento del rilievo, è caratterizzato dalla presenza di acqua stagnante. L'alveo del corso d'acqua è naturale a fondo ghiaioso/sabbioso con alcuni blocchi centimetrici; a parte un breve tratto in corrispondenza dell'intersezione con il percorso stradale le sponde sono naturali, completamente ricoperte da vegetazione. Non vi sono opere di regimazione fluviale, né opere di protezione spondale.</p>			
Tipologia attraversamento ipotizzata		Manufatto ponte (lunghezza circa 30 m)	

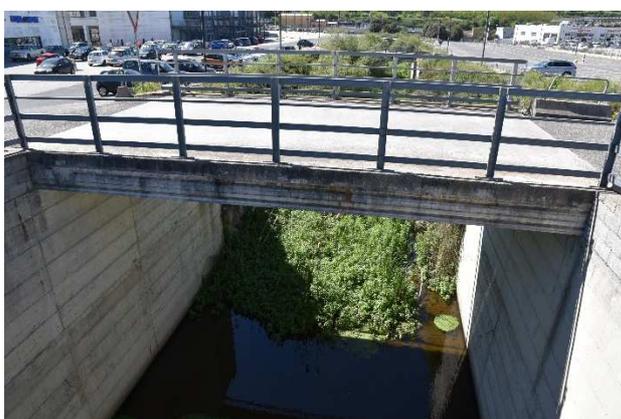
Documentazione fotografica



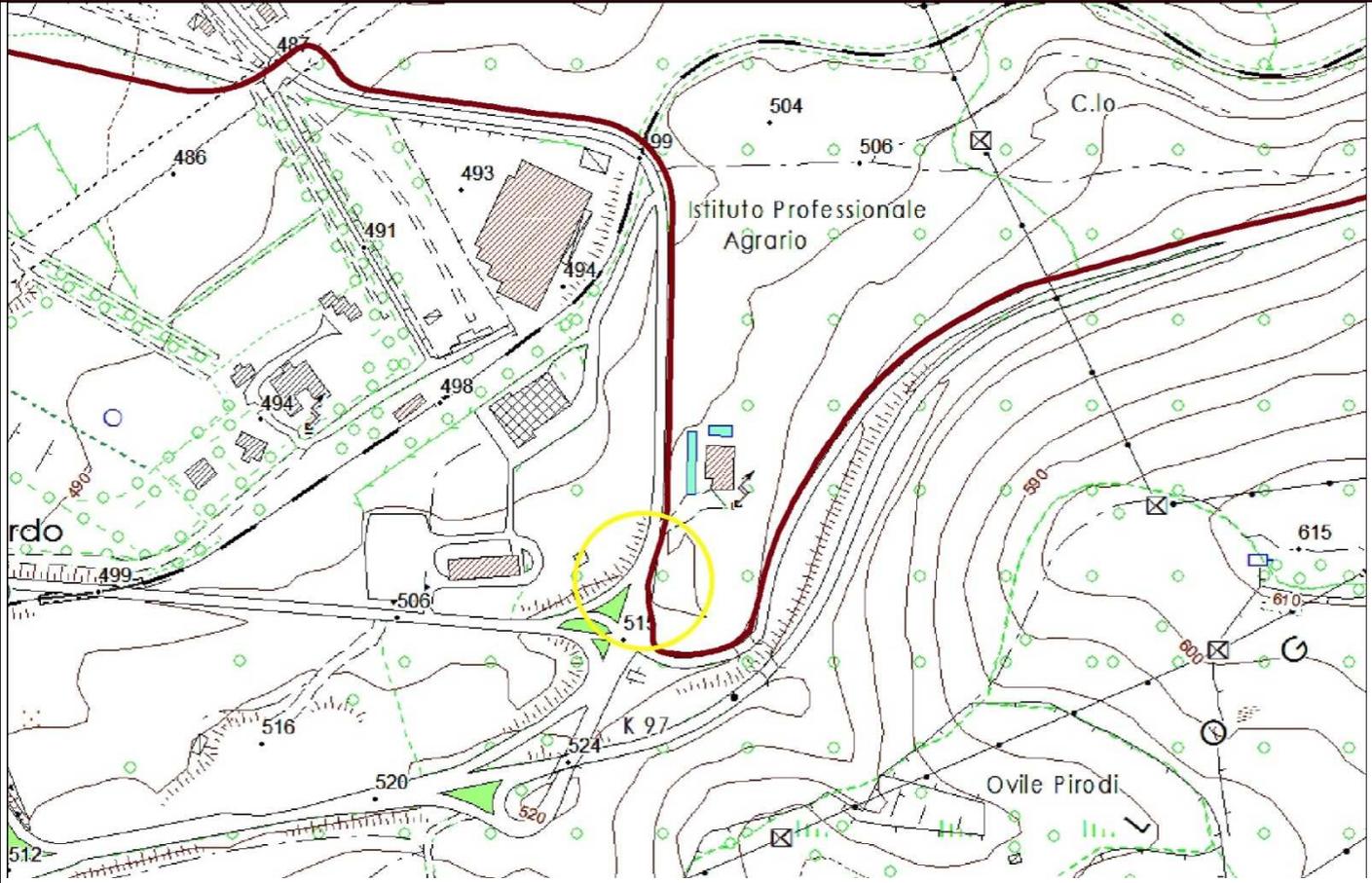
ATTRAVERSAMENTO 2 – RIUFUNTANA GRASONES

Nome elettrodotto	Collegamento cavo 150 kV "CP Nuoro 2 - SE Nuoro"	Coordinate (WGS84/32N)	X = 523776; Y = 4464249
Comune	Nuoro	Corso d'acqua	RIUFUNTANA GRASONES
Estratto cartografico (Non in scala)			
			
Descrizione corso d'acqua			
<p>Il riu Funtana Grasones al momento del rilievo, è caratterizzato dalla presenza di acqua stagnante. L'alveo del corso d'acqua è naturale a fondo ghiaioso/sabbioso. Le sponde a nord dell'attraversamento stradale sono naturali, completamente ricoperte da vegetazione. Le sponde a sud dell'attraversamento sono completamente rinverdite, pertanto non è stato possibile riscontrare l'eventuale presenza di opere di protezione spondale.</p>			
Tipologia attraversamento ipotizzata		Manufatto ponte (lunghezza circa 10 m)	

Documentazione fotografica



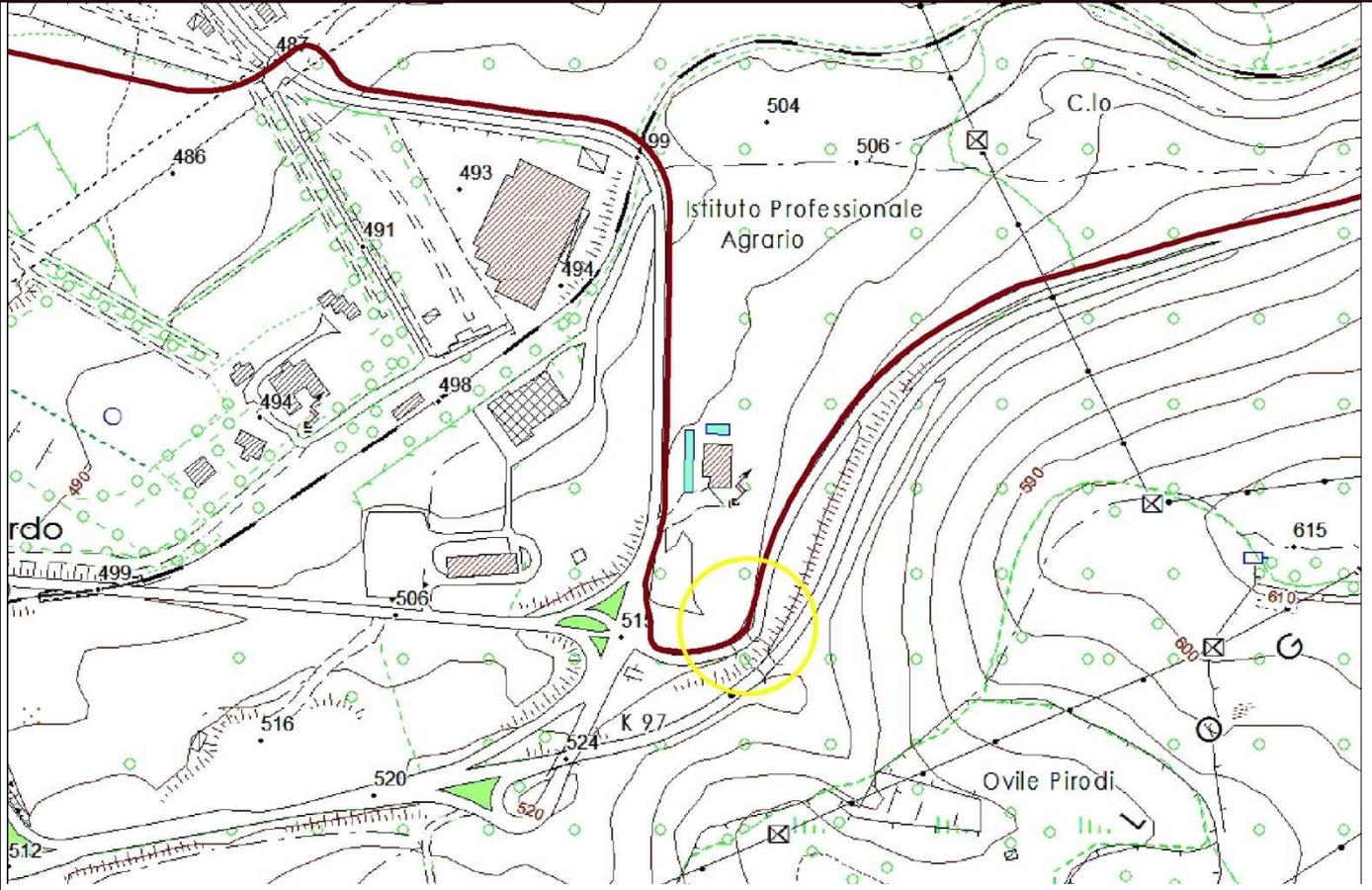
ATTRAVERSAMENTO 3 – RIU SN C21

Nome elettrodotto	Collegamento cavo 150 kV "CP Nuoro 2 - SE Nuoro"	Coordinate (WGS84/32N)	X = 524816; Y = 4463920
Comune	Nuoro	Corso d'acqua	RIU Senza Nome C21
Estratto cartografico (Non in scala)			
			
Descrizione corso d'acqua			
<p>Un piccolo corso d'acqua non rilevato nella cartografia ufficiale, al momento del rilievo, è caratterizzato dalla presenza di acqua stagnante. L'alveo del corso d'acqua è naturale a fondo ghiaioso/sabbioso completamente invaso dalla vegetazione.</p>			
Tipologia attraversamento ipotizzata		STAFFAGGIO a ponte stradale (lunghezza circa 5 m)	

Documentazione fotografica



ATTRAVERSAMENTO 4 – RIU SN C21

Nome elettrodotto	Collegamento cavo 150 kV "CP Nuoro 2 - SE Nuoro"	Coordinate (WGS84/32N)	X = 524888; Y = 4463890
Comune	Nuoro	Corso d'acqua	RIU Senza Nome C22
Estratto cartografico (Non in scala)			
			
Descrizione corso d'acqua			
<p>Un piccolo corso d'acqua che pare svilupparsi in corrispondenza dell'intersezione con l'attraversamento stradale, non rilevato nella cartografia ufficiale, al momento del rilievo, è asciutto.</p>			
Tipologia attraversamento ipotizzata		STAFFAGGIO a ponte stradale (lunghezza circa 3 m)	

Documentazione fotografica



	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---



4.3.3. Qualità delle acque superficiali

4.3.3.1. Riferimenti normativi

La Direttiva n. 2000/60/CE, recepita a livello nazionale dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 s.m.i. (abrogando il D.Lgs. 152/99), è mutato profondamente il sistema di monitoraggio e classificazione delle acque superficiali. Le reti stesse di monitoraggio sono state riviste per adeguarsi ai “corpi idrici”, indicati dalla Direttiva come unità elementari, all’interno dei bacini idrografici, per la classificazione dello stato e per l’implementazione delle misure di protezione, miglioramento e risanamento.

Il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 s.m.i, nella parte terza, al fine della tutela e del risanamento delle acque superficiali e sotterranee, individua gli obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e gli obiettivi di qualità per specifica destinazione.

Lo stato di qualità dei corpi idrici può essere valutato sia in base alla specifica destinazione d’uso (destinato alla produzione di acqua potabile, balneazione, acque idonee alla vita dei pesci e dei molluschi), sia in base allo stato ecologico, cioè alla loro naturale capacità di autodepurazione e di sostegno di comunità animali e vegetali ampie e diversificate.

Lo Stato Ecologico dei Corsi d’Acqua, rappresentato dall’indice SECA, è la classificazione dei corsi d’acqua ottenuta incrociando l’Indice Biotico Esteso (IBE) e l’indice Livello di Inquinamento da Macroscrittitori (LIM).

La citata Direttiva 2000/60/CE prevede che per ciascun “distretto idrografico” sia effettuata un’analisi volta ad individuare i corpi idrici più significativi suddividendoli in tipologie e si identifichino le pressioni e gli impatti che incidono sul rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale. Sulla base delle informazioni acquisite ai sensi della normativa pregressa, compresi i dati esistenti sul monitoraggio ambientale e sulle pressioni, le Regioni, sentite le Autorità di bacino competenti, definiscono i corpi idrici nelle modalità seguenti:

- ✓ A rischio
- ✓ Non a rischio

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Probabilmente a rischio.

L'attribuzione della classe di rischio per i singoli corpi idrici ha lo scopo di individuare un criterio di priorità attraverso il quale orientare i programmi di monitoraggio.

4.3.3.2. Corsi d'acqua in Provincia di Nuoro

Nel territorio della Provincia di Nuoro, ha identificato come corpi idrici a rischio quelli ricadenti nelle seguenti categorie:

- ✓ In particolare sono stati classificati come "a rischio" i corpi idrici ricadenti in zone vulnerabili da nitrati e i corpi idrici per i quali, sulla base del monitoraggio pregresso, risulta improbabile il raggiungimento degli obiettivi di qualità entro il 2015.

In attuazione del criterio di prima identificazione sopra esposto sono stati classificati come "a rischio", i corpi idrici:

- ✓ Ricadenti in Zone Vulnerabili da Nitrati (ZVN di Arborea18);
- ✓ Che in base ai monitoraggi pregressi ricadono nelle classi 4 e 5 dello stato ecologico ai sensi del D.lgs.152/99;
- ✓ Che in base ai monitoraggi pregressi hanno manifestato uno stato chimico scadente ai sensi del D.lgs. 152/06 tab.1/A;
- ✓ Monitorati come acque a specifica destinazione funzionale (acque destinate all'uso idropotabile) e non conformi agli specifici obiettivi di qualità.

Sono stati classificati come "probabilmente a rischio" i corpi idrici:

- ✓ Che in base ai monitoraggi pregressi ricadono in classe 3 dello stato ecologico.

Infine sono stati classificati come corpi idrici "non a rischio" quelli che in base ai monitoraggi pregressi ricadono in "classe 2" o in "classe 1" dello stato ecologico. Va segnalato che nessuno dei corpi idrici fluviali monitorati ricade nella "classe 1" per lo stato ecologico.

Sulla base dei dati pubblicati sulla relazione generale "Caratterizzazione dei corpi idrici della Sardegna" a cura della direzione generale regionale del distretto idrografico della Sardegna del 16 giugno 2008 il fiume Tirso viene classificato probabilmente a rischio in tutte le stazioni di monitoraggio lungo il suo corso.

Il Servizio tutela delle acque dell'Assessorato regionale della Difesa dell'ambiente della RAS ha individuato la nuova rete di monitoraggio delle acque superficiali della Sardegna partendo dai dati storici ottenuti dalle precedenti campagne di indagine e dalla valutazione sulla presenza di pressioni puntuali, diffuse ed idromorfologiche sul corpo idrico.

I campionamenti e le analisi vengono effettuati dai dipartimenti provinciali dell'ARPAS.

Per i corsi d'acqua i principali parametri indagati sono: Ossigeno disciolto, BOD5, COD, Escherichia coli, NH4, NO3, composizione qualitativa e quantitativa delle comunità di macroinvertebrati acquatici, presenza di inquinanti chimici organici e inorganici.

Per i laghi i principali parametri indagati sono: trasparenza, ossigeno ipolimnico, clorofilla, fosforo totale.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

I corsi d'acqua sono classificati in funzione del valore assunto dall'indice SECA, in classi di qualità secondo la codifica seguente:

Qualità dell'acqua	Ottima	Buona	Sufficiente	Scarsa	Pessima
SECA	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
IBE	> 10	8-9	6-7	4-5	1-2-3
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

Nella Tabella seguente si riportano i valori medi annui degli indici IBE, LIM e SECA, desunti dalle Stazioni Monitoraggio ARPAS e pubblicata sulla relazione "stato ecologico dei corsi d'acqua della Sardegna" dati 2002-2004 relativamente all'unico corso d'acqua monitorato (Tirso) ricadente in prossimità dell'area di studio.

Fiume Tirso (stazione)	IBE	LIM	SECA	Giudizio
02220104	II	III	III	Sufficiente
02220303	III	III	III	Sufficiente
02220305	II	III	III	Sufficiente
02220501	III	III	III	Sufficiente
02220502	II	III	III	Sufficiente

Dai dati sopra riportati si evince come, per i corsi d'acqua dei quali sono reperibili informazioni a riguardo e che sono ubicati in prossimità dell'elettrodotto in progetto, lo stato qualitativo delle acque è sufficiente.

4.3.4. Sorgenti / Risorgive / Pozzi

I dati relativi all'ubicazione delle sorgenti e dei pozzi sul territorio della Regione Autonoma della Sardegna sono stati desunti dai tematismi "04_Affioramento_Naturale" (sorgenti) e "02_Manufatto_Industriale" (pozzo captazione/stazione di pompaggio) del DGBT10K scaricato dal geoportale regionale. Gli elementi conoscitivi della Carta Idrogeologica sono ricavati dal Piano di Tutela delle Acque (PTA) della RAS e dal successivo Piano di Gestione di Distretto Idrografico (PGDI).

Dalla sopracitata carta non si evince né l'utilizzo delle sorgenti cartografate né la loro eventuale captazione.

In via cautelativa, si è fatto riferimento alla normativa relativa alle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano (Art. 94 del D.Lgs. 152/06).

ART. 94 D.LGS. 152/2006

(disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano)

Su proposta ((degli enti di governo dell'ambito)), le regioni, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonche' per la tutela dello stato delle

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

risorse, individuano le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le zone di protezione.

Per gli approvvigionamenti diversi da quelli di cui al comma 1, le Autorità competenti impartiscono, caso per caso, le prescrizioni necessarie per la conservazione e la tutela della risorsa e per il controllo delle caratteristiche qualitative delle acque destinate al consumo umano.

La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa, in caso di acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e dev'essere adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.

La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare, nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- ✓ *Dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;*
- ✓ *Accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
- ✓ *Spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- ✓ *Dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;*
- ✓ *Aree cimiteriali;*
- ✓ *Apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;*
- ✓ *Apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche qualitative della risorsa idrica;*
- ✓ *Gestione di rifiuti;*
- ✓ *Stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;*
- ✓ *Centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;*
- ✓ *Pozzi perdenti;*
- ✓ *Pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.*

Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4, preesistenti, ove possibile, e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. Entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto le regioni e le province autonome disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture o attività:

- ✓ *Fognature;*

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- ✓ Opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio;
- ✓ Pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4.

In assenza dell'individuazione da parte delle regioni o delle province autonome della zona di rispetto ai sensi del comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

Le zone di protezione devono essere delimitate secondo le indicazioni delle regioni o delle province autonome per assicurare la protezione del patrimonio idrico. In esse si possono adottare misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agro-forestali e zootecnici da inserirsi negli strumenti urbanistici comunali, provinciali, regionali, sia generali sia di settore.

Ai fini della protezione delle acque sotterranee, anche di quelle non ancora utilizzate per l'uso umano, le regioni e le province autonome individuano e disciplinano, all'interno delle zone di protezione, le seguenti aree:

- ✓ Aree di ricarica della falda;
- ✓ Emergenze naturali ed artificiali della falda;
- ✓ Zone di riserva.

4.3.4.1. Nuovi elettrodotti aerei in progetto

Dalle analisi condotte emerge che:

- ✓ nessun sostegno degli elettrodotti in progetto ricade all' interno dell'area di tutela assoluta delle sorgenti e dei pozzi (raggio 10 m);
- ✓ n. 5 sostegni ricadono all' interno di aree di rispetto delle sorgenti (raggio 200 m);
- ✓ n° 3 sostegni ricadono nell'area di rispetto dei pozzi;
- ✓ Non si riscontra alcuna interferenza diretta con pozzi idrici ad uso idropotabile né ad uso agricolo.

Nella tabella sottostante sono elencati i sostegni ricadenti all'interno dell'area di rispetto delle sorgenti e dei pozzi.

Si sottolinea in ogni caso come, sulla base di quanto contenuto nell' art 94 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., l'opera debba ritenersi compatibile con le aree di salvaguardia anche in virtù delle azioni di progetto le quali, non prevedono in nessuna fase l'utilizzo di sostanze potenzialmente contaminanti o l'utilizzo della risorsa idrica né tantomeno lo sversamento o lo scarico in sottosuolo di acque reflue.

Nuovo elettrodotto aereo in progetto		
Nome elettrodotto	n. sostegno	Zona
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro"	5	Aree rispetto sorgenti (200m)
	15	Aree rispetto sorgenti (200m)
	38	Aree rispetto sorgenti (200m)
Raccordo aereo a 150 Kv "CP"	6N	Aree rispetto sorgenti (200m)

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Nuoro 2 - SSE Nuoro"	8N	Aree rispetto sorgenti (200m)
----------------------	----	-------------------------------

Nuovo elettrodotto aereo in progetto		
Nome elettrodotto	n. sostegno	Zona
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro"	65	Aree rispetto pozzi (200m)
	67	Aree rispetto pozzi (200m)
Raccordo aereo a 150 Kv "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro"	6N	Aree rispetto pozzi (200m)

4.3.4.2. Nuovo elettrodotto in cavo interrato

Dalle analisi condotte emerge che nessun tratto dell'elettrodotto in cavo interrato in progetto ricade all'interno dell'area di tutela assoluta delle sorgenti (raggio 10 m) e che solamente un tratto ricade all'interno di aree di rispetto delle sorgenti (raggio 200 m).

Nella tabella sottostante è indicata la lunghezza del tratto di intersezione tra il raggio di 200 m dalla sorgente (zona di rispetto della sorgente) e l'elettrodotto in cavo interrato in progetto.

Nuovo elettrodotto in cavo interrato		
Nome elettrodotto	Lunghezza tratto linea	Zona
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	477 m	Aree rispetto sorgenti (200m)

4.3.4.3. Elettrodotti aerei da demolire

Dalle analisi condotte emerge che nessun sostegno degli elettrodotti in demolizione ricade all'interno dell'area di tutela assoluta delle sorgenti e dei pozzi (raggio 10m) e all'interno di aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi (raggio 200m).

4.3.4.4. Stazioni elettriche

Dalle analisi condotte emerge la nuova stazione "SSE Nuoro" non ricade all'interno dell'area di tutela assoluta delle sorgenti e dei pozzi (raggio 10m) nè all'interno di aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi (raggio 200m).

4.3.5. **Stima degli impatti**

Dall'analisi della componente idrologica locale, si può concludere che l'intervento in progetto non andrà ad interferire con i corpi idrici superficiali nè sui corpi idrici sotterranei.

Dalle analisi eseguite, come meglio specificato nelle pagine precedenti, non è emersa nessuna interferenza rispetto a corsi d'acqua; i sostegni in progetto risultano localizzati sempre oltre 10 metri dagli argini o dalle sponde incise dei corsi d'acqua.

L'attraversamento dei corsi d'acqua da parte degli elettrodotti in cavo interrato, tramite staffaggio su ponte stradale o manufatto ponte, non andrà a modificare in alcun modo le attuali condizioni idrodinamiche dei corsi d'acqua né tantomeno la sezione idraulica dell'alveo del torrente attraversato.

Non si riscontra altresì in nessun caso un'interferenza diretta con pozzi idrici ad uso idropotabile né ad uso agricolo o industriale.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Non si riscontra alcuna interferenza diretta con le aree di tutela assoluta (raggio 10 m.) delle sorgenti/pozzi. Le interferenze individuate con le aree di rispetto (raggio 200 m.), così come da normativa (art. 94 del D.Lgs. 152/2006) risultano compatibili con le opere in progetto; l’intervento non prevede infatti scarichi di alcun tipo né su terreno né in corpi idrici superficiali, né l’accumulo di depositi superficiali contenenti sostanze potenzialmente pericolose.

Per ciò che concerne le aree di deposito temporaneo si prevede che i materiali vengano, preferenzialmente, stoccati nel magazzino del cantiere centrale evitando il più possibile, sia dal punto di vista quantitativo che temporale, l’accastamento di materiale nelle aree di micro-cantiere.

Per la realizzazione dei sostegni i materiali verranno trasportati sulle aree di lavoro parallelamente all’avanzamento delle operazioni di realizzazione delle fondazioni e di montaggio dei sostegni. In tal modo si potrà limitare l’occupazione di spazi limitando la necessità di predisporre appositi siti di deposito temporaneo. Nel contempo si potrà ridurre l’arco temporale di permanenza dei materiali nelle aree di micro-cantiere.

La realizzazione delle strutture di fondazione, ed in generale dei sostegni dell’elettrodotto in progetto, non prevede il prelievo di acque superficiali, pertanto è da escludersi un loro consumo significativo e/o il disturbo di attività di emungimento di acqua.

Le caratteristiche chimico-fisiche sia delle acque superficiali, che di quelle di falda, non subiranno modificazioni, sia per quanto concerne la durata dei singoli microcantieri, sia per quanto riguarda la natura dei materiali e delle sostanze utilizzate, che la loro quantità. Non verranno infatti impiegate sostanze potenzialmente inquinanti; il calcestruzzo giungerà in cantiere già confezionato e per sua natura (gli aggregati sono costituiti da sabbie e ghiaie inerti ed il legante idraulico comunemente utilizzato, il cemento, e costituito principalmente da alluminato di calcio, che, a contatto con l’acqua, solidifica senza rilasciare sostanze potenzialmente dannose).

Per quanto riguarda l’assetto idrografico il progetto prevede la localizzazione di alcuni sostegni in aree cartografate come aree a pericolosità idraulica (Hg2 del Piano Stralcio per L’Assetto Idrogeologico (PAI)) e Hg4-P3 del Piano Generale del Rischio Alluvione di Alluvioni (PGRA)

Come già ampiamente documentato negli studi di approfondimento proposti per tali aree nel documento “Studio di compatibilità idraulica” e nei paragrafi “Interferenza con aree di dissesto individuate nel PAI” e “Pericolosità idraulica e pericolosità da frana individuate nel PGRA” della presente relazione verranno previste le seguenti opere di mitigazione del rischio:

- ✓ Fondazioni profonde su micropali Tubfix/Pali trivellati: i sostegni ricadenti in area di vulnerabilità idrogeologica verranno realizzati su fondazioni profonde, il cui piano di fondazione sarà approfondito fino al di sotto della quota massima di erosione del corso d’acqua al fine di garantire una maggiore stabilità dei sostegni in occasione delle piene di riferimento. Per la realizzazione di tali sostegni il calcestruzzo giungerà in cantiere già confezionato; per sua natura il calcestruzzo non è potenzialmente inquinante per le acque di falda (gli aggregati sono costituiti da sabbie e ghiaie inerti ed il legante idraulico comunemente utilizzato, il cemento, e costituito principalmente da alluminato di calcio, che, a contatto con l’acqua, solidifica senza rilasciare sostanze potenzialmente dannose), anche in virtù dei volumi non significativi che verranno utilizzati.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.4. SUOLO E SOTTOSUOLO

Nel seguente paragrafo verrà fornito un inquadramento di dettaglio riguardante la geologia e la geomorfologia al fine di stimare le interazioni tra la realizzazione dell’opera in progetto con la componente esaminata.

4.4.1. Generalità

Per quanto riguarda la componente geologica/geomorfologica si può affermare che generalmente la messa in opera di un nuovo elettrodotto, così come la sua demolizione, comportando movimenti di terra ed opere di fondazione di modesta entità, preveda interazione con lo stato di fatto della componente piuttosto limitata e circoscritta arealmente all’immediato intorno dei singoli sostegni.

In questo paragrafo verranno analizzate in dettaglio le opere in progetto in merito alla componente “suolo e sottosuolo”, al fine di fornire una caratterizzazione puntuale e il più dettagliata possibile dell’opera, stimarne gli impatti e impostare una prima ipotesi sulla tipologia di fondazione da realizzare e, laddove necessario, individuare gli interventi di mitigazione più idonei.

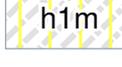
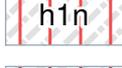
Si è proceduto a caratterizzare ogni singolo sostegno sia per quanto riguarda il terreno di fondazione, distinguendo tra le tipologie di substrato roccioso ed i vari depositi superficiali quaternari, che per quanto riguarda la dinamica geomorfologica in atto.

4.4.1.1. Stato di fatto della componente suolo e sottosuolo

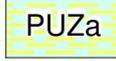
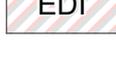
In questo paragrafo verrà analizzata la “componente geologica – strutturale” delle unità affioranti e dei depositi di copertura superficiale.

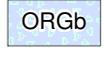
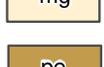
Nell’area di progetto dell’elettrodotto considerato, compresa la futura “SSE Nuoro”, affiorano i complessi rocciosi e depositi sciolti elencati nelle tabelle seguenti. Le medesime unità litologiche sono visibili sulla Tavola “G807_SIA_T_017_Carta geologica-litologica_x-4_REV00”.

Nello specifico si è fatto riferimento alla Carta Geologica della Sardegna in scala 1:25.000 reperita sul Geoportale della Regione Autonoma della Sardegna. Le unità elencate, tratte dalla legenda della tavola sopra indicata, sono riportate dalla più recente alla più antica.

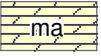
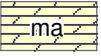
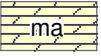
Età	Codice	Descrizione
Olocene		Depositi alluvionali terrazzati
		Depositi alluvionali terrazzati. Sabbie con subordinati limi ed argille
		Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie
		Depositi alluvionali
		Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e argille
		Depositi antropici. Discariche minerarie
		Depositi antropici. Discariche per inerti
		Depositi antropici. Manufatti antropici
		Depositi antropici. Materiali di riporto e aree bonificate
		Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati
		Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

Pleistocene	 Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie
Pliocene	 FORMAZIONE DI NURAGHE CASTEDDU. Argilliti, siltiti, arenarie arcose, conglomerati, ad elementi subarrotondati di quarzo e metamorfiti, con resti vegetali; subordinate breccie eterometriche ad elementi di calcari mesozoici.
Miocene	 ARENARIE DI DUALCHI. Sabbioni conglomeratici rossastri e grigiastri, ad elementi paleozoici e vulcanici, localmente fossiliferi (scarsi e piccoli pettinidi), passanti verso l'alto a conglomerati fossiliferi. Ambiente fluvio-deltizio e litorale  ARENARIE DI RIU BICOLE. Arenarie e conglomerati eterometrici, poligenici, a matrice argillosa e sabbiosa con ricca componente vulcanoclastica. Ambiente continentale, facies fluviale e fluvio-deltizia  ARENARIE DI SEDILO. Sabbioni conglomeratici, generalmente rossastri, ad elementi prevalentemente paleozoici e subordinatamente vulcanici. Abbondante flora fossile negli strati sommitali. Ambiente continentale  Litofacies nell'UNITÀ DI MANDRA PUZZONES. Deposito sedimentario di rimaneggiamento e risedimentazione in ambiente continentale di prodotti piroclastici, al tetto della unità PUZ.  UNITÀ DI MANDRA PUZZONES. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolitico, saldati, a struttura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am, Qtz.  UNITÀ DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt  UNITÀ DI OROTELLI. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, debolmente saldati, a chimismo riolodacitico, pomiceo-cineritici, con strutture vitroclastiche e cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Qtz  UNITÀ DI SEDILO. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolodacitico, pomiceo-cineritici, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi in pomici, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Qtz. (K/Ar 19,4 ± 1 Ma: Lecca et alii,

Età	Codice	Descrizione
Carbonifero Superiore - Permiano		Facies Bultei (UNITÀ INTRUSIVA DI SOS CANALES). Leucograniti a due miche, a grana medio-fine, equigranulari, talora porfirici per fenocristalli subcentimetrici di Qtz globulare e Kfs.
		Facies Caparedda (Subunità intrusiva di Su Redentore - UNITÀ INTRUSIVA DI MONTE ORTOBENE). Monzograniti biotitici, raramente anfibolici, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs bianco-rosati di taglia 4-8 cm; tessitura orientata
		Facies Cuccuru Nigheddu (Subunità intrusiva di Su Redentore - UNITÀ INTRUSIVA DI MONTE ORTOBENE). Micrograniti biotitici, bianco-giallastri, a grana da fine a microgranulare; tessitura da isotropa a porfirica per Kfs bianco-rosati centimetrici e Qtz gl
		Facies Lago Benzone (UNITÀ INTRUSIVA DI OVODDA). Granodioriti monzogranitiche, a grana media, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia fino a 6-7 cm; tessitura orientata
		Facies Monte Locoe (UNITÀ INTRUSIVA DI ORGOSOLO). Granodioriti monzogranitiche grigie, a grana media, moderatamente equigranulari, localmente eterogranulari per raro Kfs bianco-rosato di taglia 1-3 cm; tessitura orientata
		Facies Nule (UNITÀ INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti tonalitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per fenocristalli di Kfs biancastri di taglia fino a 12 cm; tessitura orientata.
		Facies Orune (UNITÀ INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico.
		Facies Ponte S'Archimissa (Subunità intrusiva di Punta Biriai - UNITÀ INTRUSIVA DI MONTE SAN BASILIO). Monzograniti a due miche e cordierite, a grana medio-fine, inequigranulari, porfirici per Kfs biancastri di taglia centimetrica e subordinato Qtz glo
		Facies S'Argustariu (Subunità intrusiva di Monte Isalle - UNITÀ INTRUSIVA DI MONTE SAN BASILIO). Granodioriti monzogranitiche a biotite e muscovite, a grana grossa, inequigranulari per Kfs biancastri tabulari di taglia fino a 5-6 cm; tessitura moderata
		Facies Sa Mendula (Subunità intrusiva di Monte Isalle - UNITÀ INTRUSIVA DI MONTE SAN BASILIO). Granodioriti a biotite, muscovite, cordierite e andalusite, a grana medio-grossa moderatamente equigranulari, localmente inequigranulari per aggregati pinitici
		Facies Santa Restituta (UNITÀ INTRUSIVA DI BONO). Tonaliti e granodioriti tonalitiche, biotitico-anfiboliche, a grana media, moderatamente equigranulari, ricche in enclaves basici microgranulari; tessitura marcatamente orientata, talora foliata
		Facies Teti (UNITÀ INTRUSIVA DI OVODDA). Granodioriti monzogranitiche, a grana media, moderatamente equigranulari, con raro Kfs bianco-rosato di taglia 1-3 cm; tessitura orientata.
		Filoni acidi: aplopegmatiti indistinte
		Filoni e ammassi aplitici
		Filoni e ammassi di micrograniti
		Filoni e ammassi pegmatitici
		Filoni idrotermali a prevalente quarzo, spesso mineralizzati a barite e fluorite, talora anche con solfuri metallici (Pb, Zn, Cu, Fe, etc)
		Subunità intrusiva di Monte Cucullio (UNITÀ INTRUSIVA DI NUORO). Granodioriti tonalitiche biotitico-anfiboliche, grigio-scure, a grana medio-fine, equigranulari, localmente eterogranulari per individui centimetrici di Kfs; tessitura marcatamente orientata
		Subunità intrusiva di Monte Nieddu di Ottana (UNITÀ INTRUSIVA DI MONTE SAN BASILIO). Granodioriti a muscovite, biotite, cordierite e andalusite, a grana media, equigranulari, localmente inequigranulari per rari Kfs biancastri di taglia 2-3 cm;
		Subunità intrusiva di Ottana (UNITÀ INTRUSIVA DI NUORO). Tonaliti e granodioriti tonalitiche, anfibolico-biotitiche, grigio-scure, a grana media, moderatamente equigranulari; tessitura moderatamente orientata, talora foliata.
	UNITÀ INTRUSIVA DI BORTA MELONE. Monzograniti a tendenza leucocrata, grigio-biancastri, equigranulari, a grana medio-fine, tessitura isotropa, con raro Grt.	
	UNITÀ INTRUSIVA DI NURAGHE OLA. Tonaliti e granodioriti tonalitiche, a grana media, equigranulari, ricche in enclaves basici microgranulari; tessitura marcatamente foliata	

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

Precambriano Paleozoico	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="459 383 560 439" style="text-align: center;">  </td> <td data-bbox="560 383 1332 439"> Marmi, marmi dolomitici, azoici </td> </tr> <tr> <td data-bbox="459 454 560 510" style="text-align: center;">  </td> <td data-bbox="560 454 1332 510"> Micascisti e paragneiss indifferenziati </td> </tr> </table>		Marmi, marmi dolomitici, azoici		Micascisti e paragneiss indifferenziati
	Marmi, marmi dolomitici, azoici				
	Micascisti e paragneiss indifferenziati				

Di seguito si riportano le indicazioni, circa la natura dei terreni di fondazione, per ogni sostegno/microcantiere suddivisi per gli elettrodotti in progetto. Le opere in progetto verranno suddivise nei seguenti gruppi:

- ✓ Elettrodotti aerei in progetto
- ✓ Elettrodotti da demolire
- ✓ Elettrodotto in cavo interrato in progetto
- ✓ Stazione elettrica

Nuovi elettrodotti aerei in progetto

Nella seguente tabella sarà descritta la litologia per ciascun sostegno dei nuovi elettrodotti aerei in progetto.

Nome elettrodotto	N° sostegno	Unità litologica
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	1	Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	2	Depositi antropici. Manufatti antropici. OLOCENE
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	3	Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	4	ARENARIE DI SEDILO. Sabbioni conglomeratici, generalmente rossastri, ad elementi prevalentemente paleozoici e subordinatamente vulcanici. Abbondante flora fossile negli strati sommitali. Ambiente continentale. CHATTIANO SUP.? - BURDIGALIANO INF.
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	5	ARENARIE DI SEDILO. Sabbioni conglomeratici, generalmente rossastri, ad elementi prevalentemente paleozoici e subordinatamente vulcanici. Abbondante flora fossile negli strati sommitali. Ambiente continentale. CHATTIANO SUP.? - BURDIGALIANO INF.
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	6	Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	7	ARENARIE DI SEDILO. Sabbioni conglomeratici, generalmente rossastri, ad elementi prevalentemente paleozoici e subordinatamente vulcanici. Abbondante flora fossile negli strati sommitali. Ambiente continentale. CHATTIANO SUP.? - BURDIGALIANO INF.
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	8	ARENARIE DI SEDILO. Sabbioni conglomeratici, generalmente rossastri, ad elementi prevalentemente paleozoici e subordinatamente vulcanici. Abbondante flora fossile negli strati sommitali. Ambiente continentale. CHATTIANO SUP.? - BURDIGALIANO INF.

Nome elettrodotto	N° sostegno	Unità litologica
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	9	ARENARIE DI SEDILO. Sabbioni conglomeratici, generalmente rossastri, ad elementi prevalentemente paleozoici e subordinatamente vulcanici. Abbondante flora fossile negli strati sommitali. Ambiente continentale. CHATTIANO SUP.? - BURDIGALIANO INF.
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	10	ARENARIE DI SEDILO. Sabbioni conglomeratici, generalmente rossastri, ad elementi prevalentemente paleozoici e subordinatamente vulcanici. Abbondante flora fossile negli strati sommitali. Ambiente continentale. CHATTIANO SUP.? - BURDIGALIANO INF.
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	11	ARENARIE DI SEDILO. Sabbioni conglomeratici, generalmente rossastri, ad elementi prevalentemente paleozoici e subordinatamente vulcanici. Abbondante flora fossile negli strati sommitali. Ambiente continentale. CHATTIANO SUP.? - BURDIGALIANO INF.
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	12	ARENARIE DI SEDILO. Sabbioni conglomeratici, generalmente rossastri, ad elementi prevalentemente paleozoici e subordinatamente vulcanici. Abbondante flora fossile negli strati sommitali. Ambiente continentale. CHATTIANO SUP.? - BURDIGALIANO INF.
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	13	ARENARIE DI SEDILO. Sabbioni conglomeratici, generalmente rossastri, ad elementi prevalentemente paleozoici e subordinatamente vulcanici. Abbondante flora fossile negli strati sommitali. Ambiente continentale. CHATTIANO SUP.? - BURDIGALIANO INF.
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	14	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	15	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	16	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	17	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO

Nome elettrodotto	N° sostegno	Unità litologica
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	18	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	19	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	20	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	21	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	22	UNITA' DI MANDRA PUZZONES. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a struttura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am, Qtz. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	23	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	24	UNITA' DI MANDRA PUZZONES. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a struttura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am, Qtz. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	25	Facies Nule (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti tonalitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per fenocristalli di Kfs biancastri di taglia fino a 12 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	26	UNITA' DI MANDRA PUZZONES. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a struttura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am, Qtz. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	27	UNITA' DI MANDRA PUZZONES. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a struttura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am, Qtz. BURDIGALIANO

Nome elettrodotto	N° sostegno	Unità litologica
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	28	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	29	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	30	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	31	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	32	UNITA' DI MANDRA PUZZONES. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a struttura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am, Qtz. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	33	UNITA' DI MANDRA PUZZONES. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a struttura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am, Qtz. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	34	UNITA' DI OROTELLI. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, debolmente saldati, a chimismo riolacitico, pomiceo-cineritici, con strutture vitroclastiche e cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Qtz. AQUITANIANO? - BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	35	UNITA' DI OROTELLI. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, debolmente saldati, a chimismo riolacitico, pomiceo-cineritici, con strutture vitroclastiche e cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Qtz. AQUITANIANO? - BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	36	UNITA' DI OROTELLI. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, debolmente saldati, a chimismo riolacitico, pomiceo-cineritici, con strutture vitroclastiche e cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Qtz. AQUITANIANO? - BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	37	UNITA' DI MANDRA PUZZONES. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a struttura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am, Qtz. BURDIGALIANO

Nome elettrodotto	N° sostegno	Unità litologica
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	38	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	39	UNITA' DI OROTELLI. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, debolmente saldati, a chimismo riolacitico, pomiceo-cineritici, con strutture vitroclastiche e cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Qtz. AQUITANIANO? - BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	40	UNITA' DI OROTELLI. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, debolmente saldati, a chimismo riolacitico, pomiceo-cineritici, con strutture vitroclastiche e cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Qtz. AQUITANIANO? - BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	41	Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	42	UNITA' DI OROTELLI. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, debolmente saldati, a chimismo riolacitico, pomiceo-cineritici, con strutture vitroclastiche e cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Qtz. AQUITANIANO? - BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	43	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	44	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	45	Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	46	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	47	UNITA' INTRUSIVA DI NURAGHE OLA. Tonaliti e granodioriti tonalitiche, a grana media, equigranulari, ricche in enclaves basici microgranulari; tessitura marcatamente foliata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO

Nome elettrodotto	N° sostegno	Unità litologica
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	48	UNITA' INTRUSIVA DI NURAGHE OLA. Tonaliti e granodioriti tonalitiche, a grana media, equigranulari, ricche in enclaves basici microgranulari; tessitura marcatamente foliata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	49	UNITA' INTRUSIVA DI NURAGHE OLA. Tonaliti e granodioriti tonalitiche, a grana media, equigranulari, ricche in enclaves basici microgranulari; tessitura marcatamente foliata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	50	UNITA' INTRUSIVA DI NURAGHE OLA. Tonaliti e granodioriti tonalitiche, a grana media, equigranulari, ricche in enclaves basici microgranulari; tessitura marcatamente foliata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	51	UNITA' INTRUSIVA DI NURAGHE OLA. Tonaliti e granodioriti tonalitiche, a grana media, equigranulari, ricche in enclaves basici microgranulari; tessitura marcatamente foliata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	52	UNITA' INTRUSIVA DI NURAGHE OLA. Tonaliti e granodioriti tonalitiche, a grana media, equigranulari, ricche in enclaves basici microgranulari; tessitura marcatamente foliata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	53	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	54	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	55	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	56	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	57	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	58	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO

Nome elettrodotto	N° sostegno	Unità litologica
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	59	UNITA' DI MANDRA PUZZONES. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a struttura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am, Qtz. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	60	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	61	UNITA' DI MANDRA PUZZONES. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a struttura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am, Qtz. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	62	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	63	UNITA' DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	64	Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli pi $\begin{matrix} \\ \\ \end{matrix}$ o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	65	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	66	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	67	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO

Nome elettrodotto	N° sostegno	Unità litologica
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	68	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	69	Facies Nule (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti tonalitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per fenocristalli di Kfs biancastri di taglia fino a 12 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	70	Facies Nule (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti tonalitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per fenocristalli di Kfs biancastri di taglia fino a 12 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	71	Facies Nule (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti tonalitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per fenocristalli di Kfs biancastri di taglia fino a 12 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	72	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	73	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	74	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	75	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO

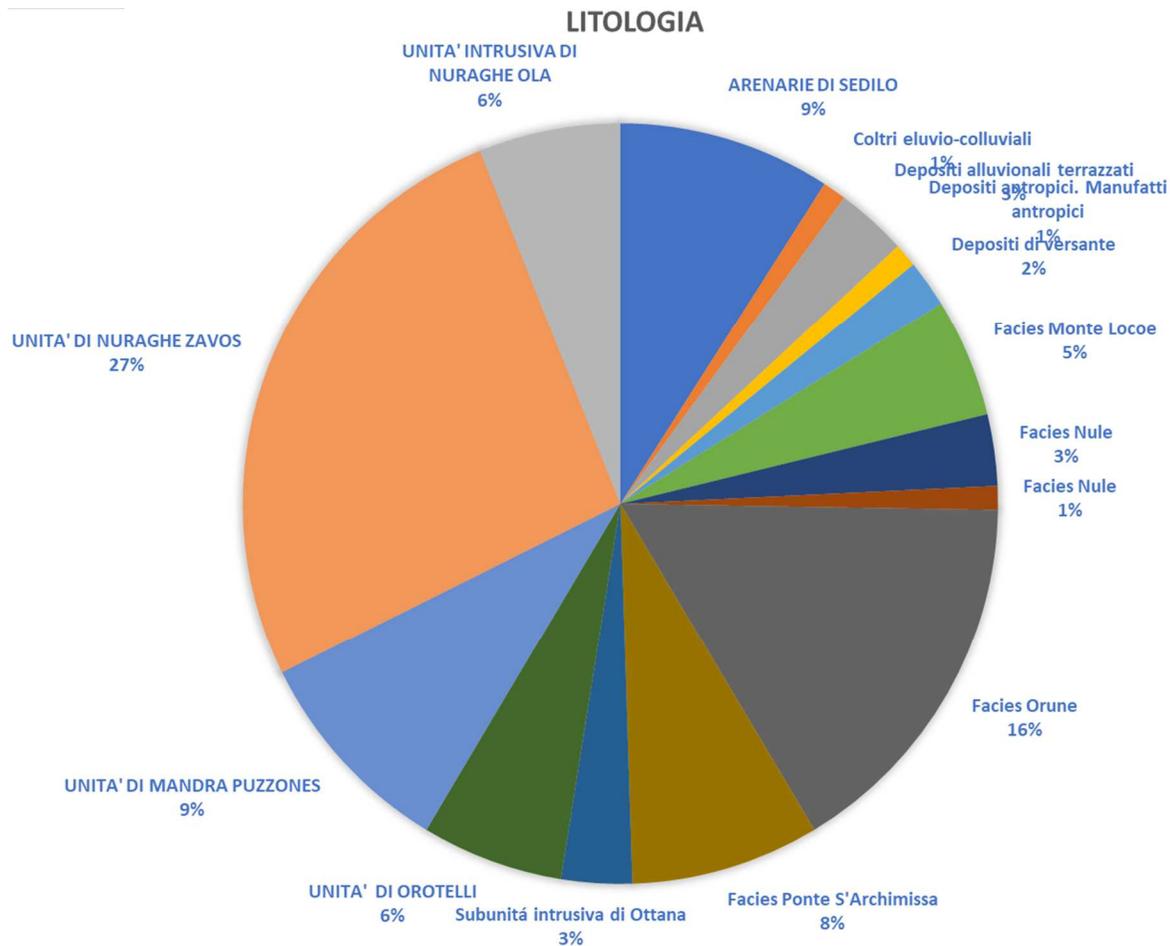
Nome elettrodotto	N° sostegno	Unità litologica
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	76	Facies Ponte S'Archimissa (Subunità intrusiva di Punta Biriai - UNITA' INTRUSIVA DI MONTE SAN BASILIO). Monzograniti a due miche e cordierite, a grana medio-fine, inequigranulari, porfirici per Kfs biancastri di taglia centimetrica e subordinato Qtz glo
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	77	Facies Ponte S'Archimissa (Subunità intrusiva di Punta Biriai - UNITA' INTRUSIVA DI MONTE SAN BASILIO). Monzograniti a due miche e cordierite, a grana medio-fine, inequigranulari, porfirici per Kfs biancastri di taglia centimetrica e subordinato Qtz glo
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	78	Facies Ponte S'Archimissa (Subunità intrusiva di Punta Biriai - UNITA' INTRUSIVA DI MONTE SAN BASILIO). Monzograniti a due miche e cordierite, a grana medio-fine, inequigranulari, porfirici per Kfs biancastri di taglia centimetrica e subordinato Qtz glo
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Otanna 2 - SSE Nuoro"	79	Facies Ponte S'Archimissa (Subunità intrusiva di Punta Biriai - UNITA' INTRUSIVA DI MONTE SAN BASILIO). Monzograniti a due miche e cordierite, a grana medio-fine, inequigranulari, porfirici per Kfs biancastri di taglia centimetrica e subordinato Qtz glo
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	6N	Facies Monte Loeoe (UNITA' INTRUSIVA DI ORGOSOLO). Granodioriti monzogranitiche grigie, a grana media, moderatamente equigranulari, localmente eterogranulari per raro Kfs bianco-rosato di taglia 1-3 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	7N	Facies Monte Loeoe (UNITA' INTRUSIVA DI ORGOSOLO). Granodioriti monzogranitiche grigie, a grana media, moderatamente equigranulari, localmente eterogranulari per raro Kfs bianco-rosato di taglia 1-3 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	8N	Facies Monte Loeoe (UNITA' INTRUSIVA DI ORGOSOLO). Granodioriti monzogranitiche grigie, a grana media, moderatamente equigranulari, localmente eterogranulari per raro Kfs bianco-rosato di taglia 1-3 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	9N	Facies Monte Loeoe (UNITA' INTRUSIVA DI ORGOSOLO). Granodioriti monzogranitiche grigie, a grana media, moderatamente equigranulari, localmente eterogranulari per raro Kfs bianco-rosato di taglia 1-3 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO

Nome elettrodotto	N° sostegno	Unità litologica
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	10N	Facies Monte Locoe (UNITA' INTRUSIVA DI ORGOSOLO). Granodioriti monzogranitiche grigie, a grana media, moderatamente equigranulari, localmente eterogranulari per raro Kfs bianco-rosato di taglia 1-3 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	11N	Subunità intrusiva di Ottana (UNITA' INTRUSIVA DI NUORO). Tonaliti e granodioriti tonalitiche, anfibolico-biotitiche, grigio-scure, a grana media, moderatamente equigranulari; tessitura moderatamente orientata, talora foliata. CARBONIFERO SUP. - PERMIA
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	12N	Subunità intrusiva di Ottana (UNITA' INTRUSIVA DI NUORO). Tonaliti e granodioriti tonalitiche, anfibolico-biotitiche, grigio-scure, a grana media, moderatamente equigranulari; tessitura moderatamente orientata, talora foliata. CARBONIFERO SUP. - PERMIA
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	13N	Subunità intrusiva di Ottana (UNITA' INTRUSIVA DI NUORO). Tonaliti e granodioriti tonalitiche, anfibolico-biotitiche, grigio-scure, a grana media, moderatamente equigranulari; tessitura moderatamente orientata, talora foliata. CARBONIFERO SUP. - PERMIA
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	14N	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	15N	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	16N	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	17N	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO

Nome elettrodotto	N° sostegno	Unità litologica
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	18N	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	19N	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	20N	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	21N	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	22N	Facies Ponte S'Archimissa (Subunità intrusiva di Punta Biriai - UNITA' INTRUSIVA DI MONTE SAN BASILIO). Monzograniti a due miche e cordierite, a grana medio-fine, inequigranulari, porfirici per Kfs biancastri di taglia centimetrica e subordinato Qtz glo
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	23N	Facies Ponte S'Archimissa (Subunità intrusiva di Punta Biriai - UNITA' INTRUSIVA DI MONTE SAN BASILIO). Monzograniti a due miche e cordierite, a grana medio-fine, inequigranulari, porfirici per Kfs biancastri di taglia centimetrica e subordinato Qtz glo
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	24N	Facies Ponte S'Archimissa (Subunità intrusiva di Punta Biriai - UNITA' INTRUSIVA DI MONTE SAN BASILIO). Monzograniti a due miche e cordierite, a grana medio-fine, inequigranulari, porfirici per Kfs biancastri di taglia centimetrica e subordinato Qtz glo
Raccordo aereo a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro 2"	25N	Facies Ponte S'Archimissa (Subunità intrusiva di Punta Biriai - UNITA' INTRUSIVA DI MONTE SAN BASILIO). Monzograniti a due miche e cordierite, a grana medio-fine, inequigranulari, porfirici per Kfs biancastri di taglia centimetrica e subordinato Qtz glo

Più della metà dei sostegni in progetto (69%) si colloca all'interno delle seguenti unità litologiche:

- ✓ Unità di nuraghe Zavos (27 % del totale)
- ✓ Facies Orune (16 % del totale)
- ✓ Unità Mandra Puzzones (9% del totale)
- ✓ Arenarie di Sedilo (9% del totale)
- ✓ Facies Ponte S'Antachimissa (8% del totale)



Elettrodotti da demolire

Nella seguente tabella sarà descritta la litologia per ciascun sostegno degli elettrodotti previsti in demolizione.

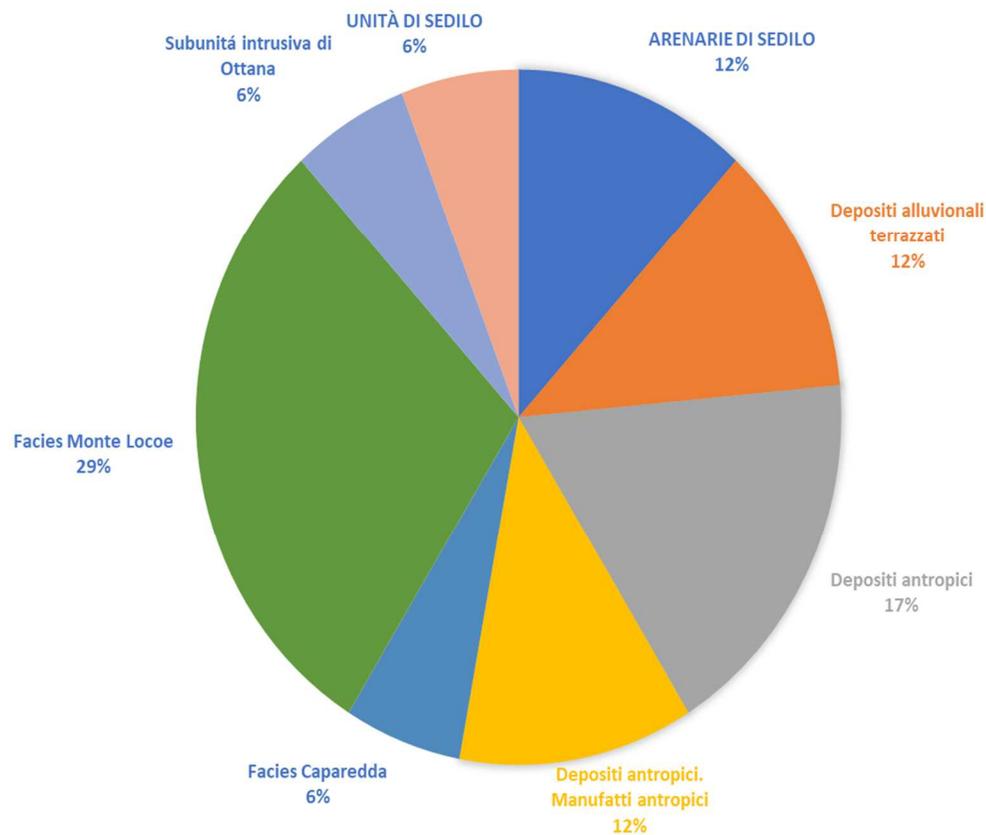
Si precisa che, per quanto riguarda i sostegni da demolire, si fornirà un'indicazione di dettaglio (per ciascun sostegno) circa la natura del sottosuolo, anche se le azioni di progetto non potranno avere impatti significativi sulla componente non essendo previsti scavi di fondazione (eccezion fatta per limitati scavi atti ad asportare la parte superficiale delle fondazioni) ed inoltre il terreno verrà sgravato, ad ultimazione dei lavori di demolizione, dei carichi agenti su di esso.

Nome elettrodotto	N° sostegno	Unità litologica
Tratto elettrodotto aereo 150 kV "Nuoro-Nuoro2"	16E	Subunità intrusiva di Ottana (UNITA' INTRUSIVA DI NUORO). Tonaliti e granodioriti tonalitiche, anfibolico-biotitiche, grigio-scure, a grana media, moderatamente equigranulari; tessitura moderatamente orientata, talora foliata. CARBONIFERO SUP. - PERMIA
Tratto elettrodotto aereo 150 kV "Nuoro-Nuoro2"	15E	Depositi antropici. Manufatti antropici. OLOCENE
Tratto elettrodotto aereo 150 kV "Nuoro-Nuoro2"	14E	Depositi antropici. Manufatti antropici. OLOCENE
Tratto elettrodotto aereo 150 kV "Nuoro-Nuoro2"	13E	Depositi antropici. Manufatti antropici. OLOCENE
Tratto elettrodotto aereo 150 kV "Nuoro-Nuoro2"	12E	Subunità intrusiva di Ottana (UNITA' INTRUSIVA DI NUORO). Tonaliti e granodioriti tonalitiche, anfibolico-biotitiche, grigio-scure, a grana media, moderatamente equigranulari; tessitura moderatamente orientata, talora foliata. CARBONIFERO SUP. - PERMIA
Tratto elettrodotto aereo 150 kV "Nuoro-Nuoro2"	11E	Facies Caparedda (Subunità intrusiva di Su Redentore - UNITA' INTRUSIVA DI MONTE ORTOBENE). Monzograniti biotitici, raramente anfibolici, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs bianco-rosati di taglia 4-8 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP.
Tratto elettrodotto aereo 150 kV "Nuoro-Nuoro2"	10E	Facies Monte Locoe (UNITA' INTRUSIVA DI ORGOSOLO). Granodioriti monzogranitiche grigie, a grana media, moderatamente equigranulari, localmente eterogranulari per raro Kfs bianco-rosato di taglia 1-3 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO

Nome elettrodotto	N° sostegno	Unità litologica
Tratto elettrodotto aereo 150 kV "Nuoro-Nuoro2"	9E	Facies Monte Locoe (UNITA' INTRUSIVA DI ORGOSOLO). Granodioriti monzogranitiche grigie, a grana media, moderatamente equigranulari, localmente eterogranulari per raro Kfs bianco-rosato di taglia 1-3 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Tratto elettrodotto aereo 150 kV "Nuoro-Nuoro2"	8E	Facies Monte Locoe (UNITA' INTRUSIVA DI ORGOSOLO). Granodioriti monzogranitiche grigie, a grana media, moderatamente equigranulari, localmente eterogranulari per raro Kfs bianco-rosato di taglia 1-3 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Tratto elettrodotto aereo 150 kV "Nuoro-Nuoro2"	7E	Facies Monte Locoe (UNITA' INTRUSIVA DI ORGOSOLO). Granodioriti monzogranitiche grigie, a grana media, moderatamente equigranulari, localmente eterogranulari per raro Kfs bianco-rosato di taglia 1-3 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Tratto elettrodotto aereo 150 kV "Nuoro-Nuoro2"	6E	Facies Monte Locoe (UNITA' INTRUSIVA DI ORGOSOLO). Granodioriti monzogranitiche grigie, a grana media, moderatamente equigranulari, localmente eterogranulari per raro Kfs bianco-rosato di taglia 1-3 cm; tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
Elettrodotto aereo 220 kV "Ottana - Siron sx", (T.114)	1E	UNITÀ DI SEDILO. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riodacitico, pomiceo-cineritici, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi in pomici, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Qtz. K/Ar 19,4 ± 1 Ma: Lecca et alii
Elettrodotto aereo 220 kV "Ottana - Siron sx", (T.114)	2E	Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE
Elettrodotto aereo 220 kV "Ottana - Siron sx", (T.114)	3E	Depositi antropici. Manufatti antropici. OLOCENE
Elettrodotto aereo 220 kV "Ottana - Siron sx", (T.114)	4E	Depositi antropici. Manufatti antropici. OLOCENE
Elettrodotto aereo 220 kV "Ottana - Siron sx", (T.114)	5E	Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE
Elettrodotto aereo 220 kV "Ottana - Siron sx", (T.114)	6Esx, dx	ARENARIE DI SEDILO. Sabbioni conglomeratici, generalmente rossastri, ad elementi prevalentemente paleozoici e subordinatamente vulcanici. Abbondante flora fossile negli strati sommitali. Ambiente continentale. CHATTIANO SUP.? - BURDIGALIANO INF.

La suddivisione percentuale delle litologie nella quale ricadono i sostegni previsti in demolizione è riportata nel diagramma di seguito riportato.

LITOLOGIA SOSTEGNI IN DEMOLIZIONE



Nuovo elettrodotto in cavo interrato

Il nuovo elettrodotto in cavo interrato sarà costruito prevalentemente in tonaliti e granodioriti tonalitiche.

In questo caso appare indispensabile una precisazione: la "classe" litologica riportata in tabella si riferisce alla natura del sottosuolo così come riportato nella cartografia ufficiale; non vengono di norma mappati i terreni di origine antropica di limitata estensione e spessore come i rilevati stradali. Nel caso dei nuovi elettrodotti in cavo interrato si prevede la loro posa, quasi esclusivamente, sulla viabilità esistente andando pertanto ad interferire quasi sempre con terreni già rimaneggiati e solo in piccola parte non antropici.

Nome elettrodotto	Unità litologica	Lunghezza tratto per litologia (m)	Percentuale litologia sul totale (%)
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	Depositi alluvionali. OLOCENE	69	1
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE	473	8
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO	1.245	22
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	Facies Ponte S'Archimissa (Subunità intrusiva di Punta Biriai - UNITA' INTRUSIVA DI MONTE SAN BASILIO). Monzograniti a due miche e cordierite, a grana medio-fine, inequigranulari, porfirici per Kfs biancastri di taglia centimetrica e subordinato Qtz glo	1.665	29
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	Subunità intrusiva di Ottana (UNITA' INTRUSIVA DI NUORO). Tonaliti e granodioriti tonalitiche, anfibolico-biotitiche, grigio-scure, a grana media, moderatamente equigranulari; tessitura moderatamente orientata, talora foliata. CARBONIFERO SUP. - PERMIA	2.209	39



OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI
GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW

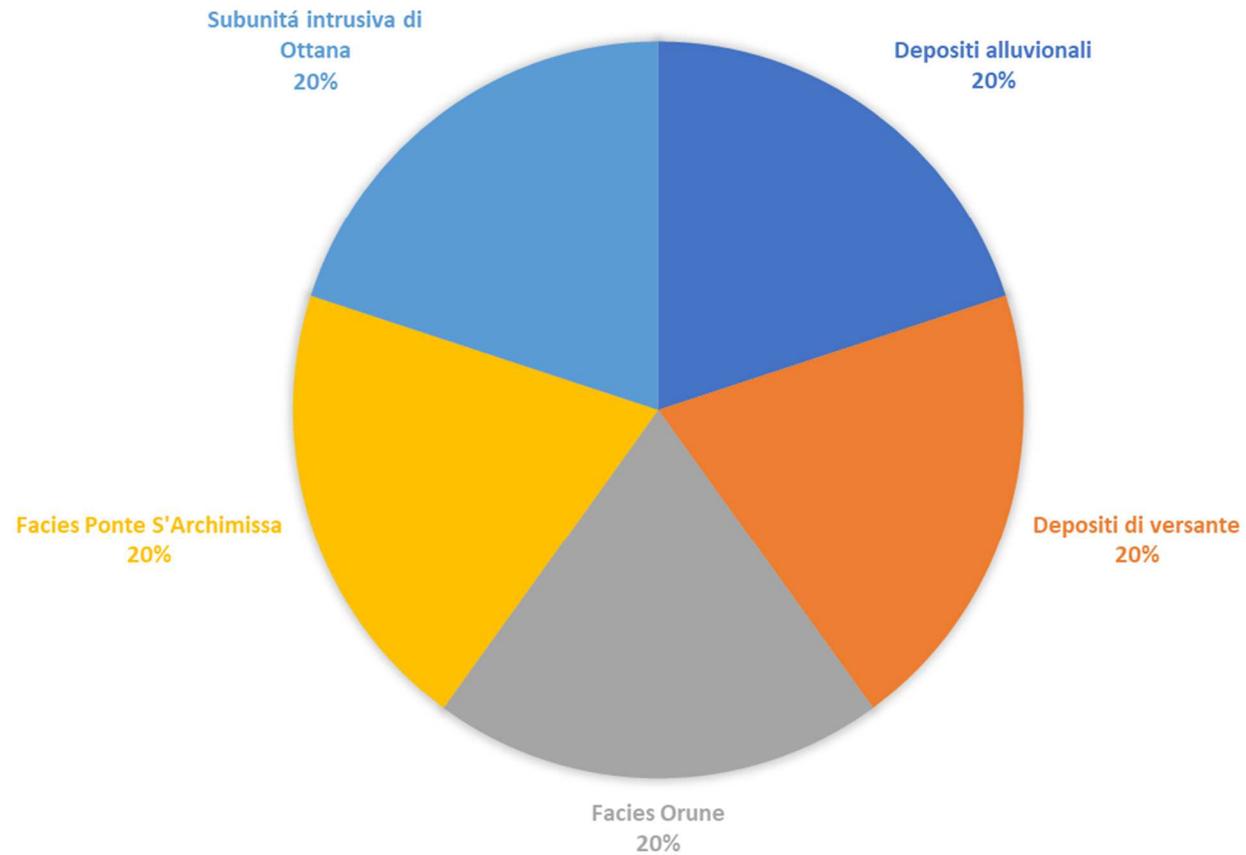
Studio d'Impatto Ambientale
Quadro di riferimento ambientale

Marzo 2022

Nome elettrodotto	N° sostegno	Unità litologica
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	sostegno transizione aereo-cavo	Subunità intrusiva di Ottana (UNITA' INTRUSIVA DI NUORO). Tonaliti e granodioriti tonalitiche, anfibolico-biotitiche, grigio-scure, a grana media, moderatamente equigranulari; tessitura moderatamente orientata, talora foliata. CARBONIFERO SUP. - PERMIA

Il cavo interrato in progetto si colloca per la maggior parte (90%) in tonaliti, granodioriti, monzograniti e granodioriti monzogranitiche composte dalla Subunità intrusiva di Ottana (39 %), dalla Facies Ponte S'Archimissa (29%) e dalla Facies Orune (22%). Il sostegno di transizione aereo-cavo è su tonaliti e granodioriti della Subunità intrusiva di Ottana.

LITOLOGIA



Stazione elettrica

Nella seguente tabella sarà descritta la litologia per la stazione elettrica in progetto

Nome stazione	Comune	Unità litologica
Stazione "SSE Nuoro"	Nuoro	Facies Orune (UNITA' INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.4.2. Fenomeni di Sinkholes

Dalla verifica effettuata dal portale web dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) si è potuto constatare che il tracciato dell'opera in progetto non ricade in aree interessate da fenomeni di sinkholes.

La figura sottostante rappresenta un estratto della carta della "Distribuzione dei sinkholes censiti sul territorio italiano" aggiornata a marzo 2012 (Fonte: ISPRA). Dalla figura si può osservare che i fenomeni di sinkholes (evidenziati in nero) sono localizzati esclusivamente nella Sardegna sud-occidentale, nella Provincia di Carbonia-Iglesias e non interessano, pertanto, l'area in progetto.



Estratto della carta della "Distribuzione dei sinkholes censiti sul territorio italiano" aggiornata a marzo 2012 (Fonte: ISPRA). In nero sono evidenziate le aree interessate dal fenomeno dei sinkholes, mentre nel cerchio rosso è evidenziata l'area in progetto.

4.4.3. Interferenza con aree di dissesto individuate nel P.A.I.

In questo capitolo vengono prese in analisi le possibili interferenze con le aree di dissesto geologico, geomorfologico e idraulico individuate dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Di seguito si riportano le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna (Aggiornamento 2018) che disciplinano le attività all'interno delle aree a pericolosità di natura geologica.

ART. 27

Disciplina delle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)

1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, in materia di interventi strutturali e non strutturali di sistemazione idraulica e riqualificazione degli ambienti fluviali - individuati dal PAI, dal programma triennale di attuazione o dalle competenti autorità regionali in osservanza di quanto stabilito dal PAI - nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:

Le opere e gli interventi idraulici per migliorare la difesa dalle alluvioni e la sicurezza delle aree interessate da dissesto idraulico;

Gli interventi per mantenere e recuperare le condizioni di equilibrio dinamico degli alvei dei corsi d'acqua;

Le attività di manutenzione idraulica compatibile, compresi i tagli di piante esclusivamente per garantire il regolare deflusso delle acque e gli interventi eseguiti ai sensi del decreto del presidente della repubblica 14.4.1993 e della legislazione di settore della regione sardegna;

Le opere di sistemazione e riqualificazione ambientale e fluviale dirette alla riduzione dei pericoli e dei danni potenziali da esondazione, rivolti a favorire la ricostituzione degli equilibri naturali, della vegetazione autoctona, delle cenosi di vegetazione riparia;

Le opere urgenti degli organi di protezione civile o delle autorità idrauliche regionali competenti per la tutela di persone e beni in situazioni di rischio idraulico eccezionali.

Nelle more della emanazione delle disposizioni di cui agli articoli 9, 10, 11 e 12 sono altresì ammessi gli interventi agro-silvo-pastorali comportanti modeste modificazioni all'assetto idrogeologico del territorio, conformi all'attuale destinazione e indispensabili per una corretta conduzione dei fondi, previa valutazione positiva da parte dell'autorità idraulica competente per territorio sulla relazione di compatibilità idraulica e/o geologica- geotecnica.

2. In materia di patrimonio edilizio pubblico e privato nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:

La demolizione di edifici senza possibilità di ricostruzione nello stesso sito e sempre a condizione che i lavori non creino ostacoli al regolare deflusso delle acque;

La riparazione di edifici esistenti danneggiati da calamità naturali, compatibilmente con le norme nazionali e regionali vigenti, a condizione che non si tratti di ricostruzione anche parziale;

Le opere di manutenzione ordinaria degli edifici;

Le opere di manutenzione straordinaria, restauro e risanamento conservativo degli edifici;

Gli interventi per ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti e migliorare la tutela della pubblica incolumità all'interno delle residenze civili e delle costruzioni adibite a servizi, con possibile aumento di superficie utile non superiore a quella allagabile e con contestuale dismissione dei piani interrati e dei piani terra, purché lo studio di compatibilità idraulica accerti l'idoneità strutturale degli elementi portanti;

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Gli interventi di adeguamento igienico-sanitario degli immobili adibiti a residenza anche stagionale o a servizi, con particolare riferimento a quelli resi obbligatori da norme di legge statale o regionale ovvero a quelli indispensabili per garantirne la funzione collegata alla destinazione d'uso, con realizzazione dei relativi volumi tecnici indispensabili;

Le opere di adeguamento richieste dalla normativa in materia di protezione dai terremoti, sicurezza ed igiene sul lavoro, superamento delle barriere architettoniche, prevenzione degli incendi, tutela di beni archeologici, storici, artistici e culturali, con realizzazione dei relativi volumi tecnici indispensabili;

I mutamenti di destinazione d'uso compatibili con gli elementi formali e strutturali degli edifici a condizione che non sia incrementato neppure uno dei fattori che concorrono a determinare il rischio specifico nella formulazione di cui al punto 2.1 del d.p.c.m. 29.9.1998;

La realizzazione e l'integrazione di impianti privati di depurazione, di apparecchiature tecnologiche, di impianti per l'impiego di fonti energetiche rinnovabili e per il contenimento dei consumi energetici, unitamente alla realizzazione dei connessi volumi tecnici, a condizione che si tratti di interventi a servizio di singoli edifici, conformi agli strumenti urbanistici e valutati indispensabili per la funzionalità degli edifici o vantaggiosi dall'autorità competente per la concessione o l'autorizzazione;

Le opere di sistemazione e manutenzione di superfici inedificate o scoperte di edifici esistenti, compresi rampe di accesso, recinzioni, muri a secco, contenimenti in pietrame, terrazzamenti, siepi, impianti a verde;

La realizzazione di ricoveri mobili per animali da allevamento, di manufatti mobili adibiti a ricovero transitorio degli addetti alle attività pastorali, di manufatti per il foraggiamento della selvaggina.

3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:

Gli interventi di manutenzione ordinaria;

Gli interventi di manutenzione straordinaria;

Gli interventi di adeguamento per l'integrazione di innovazioni tecnologiche;

Gli interventi di adeguamento per la sicurezza di esercizio richiesti da norme nazionali e regionali;

Gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali;

La ricostruzione di infrastrutture a rete distrutte o danneggiate da calamità naturali, fatti salvi i divieti di ricostruzione stabiliti dall'articolo 3-ter del decreto legge n. 279/2000 convertito con modificazioni dalla legge n. 365/2000;

Le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili;

Allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti;

I nuovi interventi di edilizia cimiteriale purché realizzati nelle porzioni libere interne degli impianti cimiteriali esistenti;

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Nuove infrastrutture, strutture di servizio ed insediamenti mobili, preferibilmente provvisori, destinati ad attrezzature per il tempo libero, la fruizione occasionale dell'ambiente naturale, le attività sportive e gli spettacoli all'aperto.

4. Nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata resta comunque sempre vietato realizzare:

Strutture e manufatti mobili e immobili, ad eccezione di quelli a carattere provvisorio o precario indispensabili per la conduzione dei cantieri o specificamente ammessi dalle presenti norme;

Protezioni di colture agricole con rilevati capaci di ostacolare il deflusso delle acque;

Cambiamenti colturali o nuove colture arboree capaci di ostacolare il deflusso delle acque o di pregiudicare la stabilità degli argini;

Nuovi impianti o ampliamenti di impianti di trattamento, smaltimento e di recupero dei rifiuti;

Nuovi impianti o ampliamenti di impianti di trattamento delle acque reflue;

Nuovi stabilimenti o ampliamenti di stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli articoli 6, 7 e 8 del decreto legislativo 17.8.1999, n. 334, "attuazione della direttiva 96/82/ce relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose";

Nuovi impianti tecnologici fuori terra ad eccezione dei ripetitori e dei tralicci per il trasporto dell'energia elettrica e di quelli espressamente consentiti dalle presenti norme.

5. Per gli impianti e gli stabilimenti di cui al comma precedente, lettere d., e., f., g., esistenti alla data di approvazione del PAI, sono ammessi:

L'adeguamento tecnico alle normative in vigore;

La manutenzione ordinaria o straordinaria;

L'ampliamento dei soli volumi tecnici non altrimenti localizzabili e senza alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili necessari per migliorare le condizioni igienicosanitarie, di esercizio, di efficiente funzionamento e di sicurezza, salve le verifiche di sicurezza di cui all'articolo 22;

Gli adeguamenti tecnici per eliminare o mitigare i rischi idraulici, anche in relazione alle verifiche di cui all'articolo 22.

5.bis Sono inoltre consentiti le ricerche e i prelievi idrici purchè in tutte le aree pericolose le relative opere siano realizzate, attrezzate e mantenute in modo da non produrre erosione dei suoli, fenomeni di subsidenza o alterazioni permanenti della circolazione idrica naturale e comunque tali da non pregiudicare o aggravare la situazione esistente. Per tali attività, dovranno essere acquisiti tutti i nullaosta o autorizzazioni previste dalla normativa di settore.

6. Lo studio di compatibilità idraulica di cui all'art.24:

È richiesto per tutti gli interventi consentiti dal comma 1, fatta eccezione per quelli di cui alle lettere c. Ed e.;

È richiesto per gli interventi di cui al comma 2, lettere a., e., i., l.;

È richiesto per gli interventi di cui al comma 3, lettere e., f., g., h., i., l.;

È richiesto per gli interventi di cui al comma 5 bis.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

7. Per gli interventi di cui al comma 1 lettera c., al comma 2 lettere d. ed h., al comma 3 lettera b., l'Autorità Idraulica potrà richiedere, a suo insindacabile giudizio, lo studio di compatibilità idraulica o parte di esso, in relazione alla peculiarità dell'intervento.

ARTICOLO 29

Disciplina delle aree di pericolosità idraulica media (Hi2)

1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, nelle aree di pericolosità idraulica media sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata, alle medesime condizioni stabilite negli articoli 27 e 28.

2. Sono inoltre consentiti esclusivamente:

a. le nuove costruzioni nei centri edificati;

b. i cambiamenti di destinazione d'uso nei centri edificati, nelle zone residenziali e nelle zone di verde privato, anche relativi ai fabbricati rurali esuberanti per la conduzione dell'azienda agricola, purché compatibili con le caratteristiche formali e strutturali preesistenti degli edifici;

c. i cambiamenti di destinazione d'uso al di fuori delle zone di cui alla precedente lettera b., con eventuali aumenti di superficie o volume e di carico urbanistico non superiori al 30%, a condizione di essere finalizzati a servizi pubblici e di pubblica utilità o ad attività terziarie ed attività diverse compatibili con le condizioni di pericolosità idraulica media;

d. gli ampliamenti, le sopraelevazioni e le integrazioni di volumi e superfici utili a destinazione d'uso immutata in tutte le zone territoriali omogenee;

e. la realizzazione di volumi per attività agrituristica nelle sedi delle aziende agricole;

f. le nuove costruzioni, le nuove attrezzature e i nuovi impianti previsti dagli strumenti urbanistici vigenti nelle zone territoriali omogenee di tipo D, E, F;

g. gli interventi di edilizia cimiteriale con aumento di capacità non superiore al 30%;

h. la realizzazione di parcheggi pertinenziali a raso ai sensi dell'articolo 9 della legge 24.3.1989, n. 122, "Disposizioni in materia di parcheggi, programma triennale per le aree urbane maggiormente popolate, nonché modificazioni di alcune norme del testo unico sulla disciplina della circolazione stradale";

i. l'ampliamento degli immobili destinati ad esercizi alberghieri o di somministrazione di pasti e bevande;

l. gli ampliamenti e le nuove realizzazioni di insediamenti produttivi, commerciali e di servizi;

m. la realizzazione, l'ampliamento e la ristrutturazione di opere ed infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico.

3. Lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 è richiesto per gli interventi di cui al comma 2, lettere a., c., d., e., f., g., h., i., l., m.

4. Le modifiche e gli ampliamenti relativi agli stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli articoli 6, 7 e 8 del decreto legislativo 17.8.1999, n. 334, "Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose", eventualmente ubicati nelle aree di pericolosità idraulica media, sono decise secondo il criterio di precauzione applicando le modalità di valutazione di cui al punto 6.3 dell'Allegato al decreto del Ministro dei lavori pubblici 9.5.2001 "Requisiti

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante”.

ART. 33

Disciplina delle aree di pericolosità media da frana (Hg2)

1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità media da frana sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità molto elevata ed elevata da frana, alle medesime condizioni stabilite negli articoli 31 e 32.

2. In materia di patrimonio edilizio sono inoltre consentiti esclusivamente:

gli interventi di ristrutturazione edilizia;

gli ampliamenti e le nuove costruzioni nei lotti interclusi dei centri edificati definiti ai sensi della normativa regionale o ai sensi dell'articolo 18 della legge n. 865/1971;

gli ampliamenti e le nuove costruzioni nelle aree libere di frangia dei centri edificati, con esclusione delle sole aree situate a monte delle costruzioni esistenti alle quote più alte dei versanti esposti alle frane;

i cambiamenti di destinazione d'uso nei centri edificati, nelle zone residenziali e nelle zone di verde privato, anche relativi ai fabbricati rurali esuberanti per la conduzione dell'azienda agricola, purché compatibili con le caratteristiche formali e strutturali preesistenti degli edifici;

i cambiamenti di destinazione d'uso al di fuori delle zone di cui alla precedente lettera d., con eventuali aumenti di superficie o volume e di carico urbanistico non superiori al 20%, a condizione di essere finalizzati a servizi pubblici e di pubblica utilità o ad attività terziarie ed attività diverse compatibili con le condizioni di pericolosità media da frana;

in tutte le zone territoriali omogenee, con esclusione delle aree con vincoli di tutela ambientale e paesistica, i recuperi a fini residenziali, esclusivamente per le necessità dei conduttori dei fondi agricoli, di edifici ed annessi rustici esistenti alla data di approvazione del PAI e divenuti non idonei alla conduzione degli stessi fondi;

la realizzazione di fabbricati e impianti delle aziende agricole, pastorali e selvicolturali, nel rispetto delle norme urbanistiche vigenti per le zone agricole;

l'ampliamento degli immobili destinati ad esercizi alberghieri o di somministrazione di pasti e bevande;

gli ampliamenti e le nuove realizzazioni di insediamenti produttivi, commerciali e di servizi.

3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità media da frana sono inoltre consentiti esclusivamente:

gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici;

l'adeguamento degli impianti esistenti di depurazione delle acque e di smaltimento dei rifiuti;

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

gli interventi di edilizia cimiteriale.

3bis. All'interno delle aree estrattive, è inoltre consentito, negli ampliamenti e nelle nuove realizzazioni di impianti di lavorazione degli sfridi delle attività estrattive, anche il trattamento, smaltimento e recupero dei rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché del trattamento fisico o chimico di minerali (CER 01) e dei rifiuti da costruzione e demolizione (CER 17).

4. Nelle aree di pericolosità media da frana resta comunque sempre vietato realizzare nuovi impianti di trattamento, smaltimento e recupero dei rifiuti. Tale divieto non opera per gli impianti di cui al precedente comma 3bis.

5. Lo studio di compatibilità geologica e geotecnica di cui all'articolo 25:

è richiesto per gli interventi di cui al comma 2 lettere a., b., c., e., g., h., i. Per gli interventi di cui al comma 2 lettera d., l'Autorità Idraulica potrà richiedere, a suo insindacabile giudizio, lo studio di compatibilità geologica e geotecnica o parte di esso, in relazione alla peculiarità e entità dell'intervento;

è richiesto per gli interventi di cui al comma 3, lettere a., b., c;

è richiesto per gli interventi di cui al comma 3 bis.

6. Le modifiche e gli ampliamenti relativi agli stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli articoli 6, 7 e 8 del decreto legislativo 17.8.1999, n. 334, "Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose", eventualmente ubicati nelle aree di pericolosità media da frana, sono decise secondo il criterio di precauzione applicando le modalità di valutazione di cui al punto 6.3 dell'Allegato al decreto del Ministro dei lavori pubblici 9.5.2001 "Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante".

4.4.3.1. Nuovi elettrodotti aerei in progetto

Dall'analisi cartografica delle carte della pericolosità geomorfologica e idraulica redatta dalla Regione Autonoma della Sardegna nessun sostegno delle linee aeree in progetto interferisce con aree a pericolosità geomorfologica media (Hg2), alta (Hg3) o molto alta (Hg4) della classificazione PAI.

Un solo sostegno ricade in area a pericolosità idraulica media come riportato nella tabella seguente.

Nuovo elettrodotto aereo in progetto		
Nome elettrodotto	n. sostegno	Classe pericolosità idraulica
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro"	1	Hi2

4.4.3.2. Elettrodotti da demolire

L'area interessata dagli elettrodotti da demolire non presenta alcuna problematica legata a pericolosità idraulica e geomorfologica.

4.4.3.3. Nuovo elettrodotto in cavo interrato

Nella seguente tabella sono riportate le classi di pericolosità delle aree di dissesto idraulico, per il nuovo elettrodotto in cavo interrato in progetto, emersi dall'analisi delle carte della pericolosità geomorfologica e idraulica redatta dalla Regione Autonoma della Sardegna.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

I tratti di elettrodotto in cavo interrato non presenti nella seguente tabella non interferiscono con aree di dissesto PAI.

Nuovo elettrodotto in cavo interrato		
Nome elettrodotto	Lunghezza tratto linea per aree PAI pericolosità geomorfologica (m)	Classe pericolosità geomorfologica
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	4.181	Hg1
	1.480	Hg2

Un tratto lungo 1.480 m sui 4.692 m complessivi della linea ricade in aree a pericolosità geomorfologica moderata (Hg2). Si fa presente come il 100% del tratto di linea che ricade in Hg2 sarà interamente realizzato su strada e non andrà a modificare in alcun modo le attuali caratteristiche idrogeologiche ed ambientali del contesto in cui essa è inserita. In tale tratto contraddistinto da vegetazione fitta al di fuori del manto stradale, dai sopralluoghi effettuati in sito, non si sono evidenziati dissesti geomorfologici in atto o potenzialmente attivabili, né recenti evidenze di dissesti geologici dovuti al crollo di materiale lapideo.



La zona a monte del rilevato stradale caratterizzata da pericolosità geomorfologica moderata (Hg2) è contraddistinto da vegetazione fitta senza segni di dissesti recenti

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Nuovo elettrodotto in cavo interrato			
Nome elettrodotto	Lunghezza tratto linea per aree PAI a pericolosità idraulica (m)	Classe pericolosità idraulica	Comune
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	311	Hi1	Nuoro
	197	Hi2	Nuoro

Un tratto lungo 197 m sui 4.692 m complessivi ricade in classe di pericolosità idraulica media (Hi2). Il tratto in oggetto ricade all'intersezione del tracciato con due corsi d'acqua: Riu Fontana Su Ruvu (EL_IDR_SG_73169/73170) e Riu Funtana Grasones (EL_IDR_SG_73159)

4.4.3.4. Stazione elettrica

L'area interessata dalla realizzazione della nuova stazione elettrica non presenta alcuna problematica legata a pericolosità idraulica e geomorfologica.

4.4.4. Pericolosità idraulica e pericolosità da frana individuate nel PGRA

Dal punto di vista idraulico l'area in esame è caratterizzata dalle seguenti aree di pericolosità:

- ✓ P1, ovvero aree a pericolosità bassa, con bassa probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 200 anni e minore o uguale a 500 anni.
- ✓ P2, ovvero aree a pericolosità media, con media probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 50 anni e minore o uguale a 200 anni;
- ✓ P3, ovvero aree a pericolosità elevata, con elevata probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore o uguale a 50 anni.

Dal punto di vista geomorfologico l'area in esame è caratterizzata dalle seguenti aree di pericolosità.

- ✓ Hg1: aree di pericolosità moderata da frana;
- ✓ Hg2: aree di pericolosità media da frana;

Di seguito si riporta un estratto significativo della normativa.

ART. 40 NTA del PAI (Agg. 2018)

Mappe del PAI/PGRA: Mappe della pericolosità da alluvione, Mappe del danno potenziale, Mappe del rischio di alluvioni, Mappe delle aree di pericolosità da inondazione costiera. Coordinamento dei contenuti delle mappe del PGRA con il quadro conoscitivo derivante dal PAI, ai sensi dell'articolo 9 del D.lgs. 49/2010

Le mappe del PGRA, costituite da Mappe della pericolosità da alluvione, Mappe del danno potenziale e Mappe del rischio di alluvioni e dalle Mappe delle aree di pericolosità da inondazione costiera, redatte nel rispetto della direttiva 2007/60/CE, del D.Lgs. 49/2010 e degli indirizzi operativi predisposti dai Ministeri competenti, costituiscono integrazione al PAI, integrano il quadro di riferimento per l'attuazione delle finalità e contenuti del PAI, ai sensi del precedente articolo 1 e vengono nel seguito denominate come mappe PAI/PGRA.

Le mappe della pericolosità idraulica identificano le tre classi seguenti:

P3, ovvero aree a pericolosità elevata, con elevata probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore o uguale a 50 anni

P2, ovvero aree a pericolosità media, con media probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 50 anni e minore o uguale a 200 anni;

P1, ovvero aree a pericolosità bassa, con bassa probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 200 anni e minore o uguale a 500 anni.

Le mappe del rischio di alluvione rappresentano i livelli di rischio derivati dall'incrocio delle tre classi di pericolosità con le classi omogenee di danno potenziale, secondo la seguente matrice:

Classi di Danno Potenziale	Classi di Pericolosità Idraulica		
	P3	P2	P1
D4	R4	R3	R2
D3	R4	R3	R1
D2	R3	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Le classi omogenee di danno potenziale sono rappresentate da D4 (danno potenziale molto elevato), D3 (danno potenziale elevato), D2 (danno potenziale medio) e D1 (danno potenziale moderato o nullo).

Le classi di rischio da alluvione che sono state definite sono R4 (rischio molto elevato); R3 (rischio elevato); R2 (rischio medio) e R1 (rischio moderato o nullo).

ART. 41

Norme per le aree di pericolosità PAI/PGRA

Nelle aree P3 si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi4, con particolare riferimento all'articolo 27.

Nelle aree P2 si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi3 e Hi2, con particolare riferimento agli articoli 28 e 29, in considerazione del tempo di ritorno associato alla singola area, desumibile dagli elaborati del PAI, del Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF) e degli studi di compatibilità idraulica redatti dai Comuni ai sensi del precedente articolo 8 e già approvati dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino.

Nelle aree P1 si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi1, con particolare riferimento all'articolo 30, fatto salvo quanto specificato all'articolo 30 bis delle medesime norme.

Le aree di pericolosità da frana contenute nell'elaborato del PGRA denominato "Atlante delle aree di pericolosità da frana per singolo Comune", derivanti dal PAI e dagli studi di compatibilità geologica e geotecnica redatti dai Comuni ai sensi del precedente articolo 8 e già approvati dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, sono soggette alle norme di attuazione del PAI in funzione della pericolosità individuata per la singola area tra Hg1, Hg2, Hg3 e Hg4.

In attuazione delle previsioni del precedente articolo 4, nelle more della loro approvazione ai sensi dell'art 31 della L.R.19/2006 e ai fini della salvaguardia dei territori da eventuali dissesti, le norme del presente Titolo V si applicano a decorrere dalla deliberazione di adozione da parte del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

In attuazione del precedente articolo 23, comma 14, nelle aree caratterizzate da differenti livelli di pericolosità derivanti da distinti strumenti di pianificazione dell'assetto idrogeologico, nel rispetto del principio di precauzione, si applicano le norme più restrittive nelle sole zone di sovrapposizione.

Le aree della pericolosità da alluvione e del rischio di alluvioni del PAI/PGRA sono conseguentemente modificate a seguito della conclusione delle procedure di variante al PAI ai sensi del precedente articolo 37 nonché a seguito della conclusione della procedura di approvazione del PSFF ai sensi della L.R. 19/2006.

Le aree caratterizzate da pericolosità da inondazione costiera (Hi_c) individuate nelle relative mappe del PGRA costituiscono le risultanze di un primo studio speditivo, a livello dell'intero territorio regionale, dei fenomeni di inondazione costiera. I Comuni sono tenuti ad aggiornare immediatamente i piani di emergenza comunali e intercomunali redatti ai sensi dell'art. 15 comma 3 bis della L. 225/1992 come modificato dalla L. 100/2012, relativi al rischio idraulico ed idrogeologico sulla base delle risultanze di tale studio speditivo.

Le aree caratterizzate da sola pericolosità da inondazione costiera (Hi_c) sono regolate dalle norme d'uso che i Comuni e gli altri enti competenti, in coerenza con i principi e le finalità del PAI, definiscono nei propri strumenti di pianificazione territoriale, con particolare riferimento ai piani urbanistici comunali e ai piani di utilizzo dei litorali definiti dalla L.R. 45/1989 e smi., a seguito della redazione di uno studio di dettaglio locale sulla base di Linee Guida regionali.

La approvazione degli studi di dettaglio locale di cui al precedente comma è deliberata dal Consiglio Comunale improrogabilmente entro il 31 dicembre 2016 e ad essi si applicano le previsioni di cui all'articolo 8, comma 2. Successivamente a tale termine, qualora i Comuni non abbiano redatto lo studio di dettaglio locale, per le aree di pericolosità da sola inondazione costiera l'Autorità di Bacino stabilisce le norme d'uso transitorie valide fino alla approvazione dello studio di dettaglio da parte del Comune.

Nelle aree caratterizzate da sola pericolosità da inondazione costiera (Hi_c) e nelle more della predisposizione dello studio di dettaglio di cui ai precedenti commi 9 e 10, gli interventi per i quali, alla data della deliberazione di adozione da parte del Comitato Istituzionale delle norme del presente Titolo V, sono già stati rilasciati atti di assenso comunque denominati ed eventuali rinnovi di concessioni esistenti, nonché gli interventi previsti nel piano di utilizzo dei litorali adottati entro la medesima data, possono essere realizzati subordinatamente alla redazione a cura dei soggetti attuatori di una verifica di sicurezza, la cui approvazione è di competenza dei Comuni. Tale verifica di sicurezza è finalizzata a identificare le azioni necessarie e le eventuali specifiche prescrizioni di protezione civile, anche in considerazione della stagionalità del fenomeno, in modo da conseguire condizioni di sicurezza sufficienti per gli utenti e da minimizzare il rischio di distruzione o danneggiamento grave dell'opera.

In attuazione del precedente articolo 4, comma 8, in sede di rilascio di concessioni e altri atti di assenso per le opere ricadenti nelle aree caratterizzate da pericolosità da inondazione costiera il soggetto attuatore è tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose o persone comunque derivanti dal dissesto segnalato.

4.4.4.1. Elettrodotti aerei in progetto

Dall'analisi cartografica del Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA) aggiornato al 2017 si è potuto constatare come n. 2 nuovi sostegni in progetto ricadano all'interno di aree caratterizzate da pericolosità da alluvione e nessuno dei nuovi sostegni in progetto ricadano all'interno di aree caratterizzate da pericolosità da frana media (Hg2), alta (Hg3) o molto alta (Hg4)

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Nelle seguenti tabelle è riportata l'interferenza dell'opera rispetto alle aree di pericolosità da alluvione e geomorfologica individuate dal Piano di Gestione Rischio Alluvioni.

Pericolosità da alluvione

Nuovo elettrodotto aereo in progetto		
Nome elettrodotto	n. sostegno	Classe pericolosità da alluvione
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro"	1	P3
	3	P1

Il sostegno 1 dell'elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro" risulta in classe di pericolosità da alluvione P3 ovvero aree a pericolosità elevata, con elevata probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore o uguale a 50 anni. Tale classe deriva da un indice di pericolosità idraulica molto alta (Hi4) dal Piano di Stralcio delle Fasce Fluviali – PFSS mentre, come già indicato nel paragrafo 4.4.3.1 l'indice di pericolosità idraulica dello stesso sostegno secondo il PAI corrisponde a Hg2 (pericolosità media). Il sostegno n°3 della stessa linea ricade in area a bassa pericolosità da alluvione (P1).

4.4.4.2. Elettrodotti da demolire

Dall'analisi cartografica del Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) aggiornato al 2017 si è potuto constatare come 4 sostegni da demolire ricadano all'interno di aree caratterizzate da pericolosità da alluvione.

Nelle seguenti tabelle è riportata l'interferenza dell'opera rispetto alle aree di pericolosità da alluvione e geomorfologica individuate dal Piano di Gestione Rischio Alluvioni.

Pericolosità da alluvione

Elettrodotti aereo in demolizione		
Nome elettrodotto	n. sostegno	Classe pericolosità da alluvione
Elettrodotto aereo 220 kV "Ottana - Siron sx" (T.114)	2E	P3
	4E	P2
	5E	P1
	6Esx	P1

Il sostegno 2E dell'elettrodotto aereo AT 220 kV "Ottana - Siron sx" risulta in classe di pericolosità da alluvione P3 ovvero aree a pericolosità elevata, con elevata probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore o uguale a 50 anni. Tale classe deriva da un indice di pericolosità idraulica molto alta (Hi4) dal Piano di Stralcio delle Fasce Fluviali – PFSS mentre, come già indicato nel paragrafo 4.4.3.1 l'indice di pericolosità idraulica dello stesso sostegno secondo il PAI corrisponde a Hg2 (pericolosità media). Il sostegno 4E ricade in classe di pericolosità da alluvione P2 (tempo di ritorno fra 50 e 200 anni) mentre i sostegni 5E e 6Esx ricadono in classe di pericolosità da alluvione P1 (tempo di ritorno > 200 anni).

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.4.4.3. Nuovo elettrodotto in cavo interrato

Nella seguente tabella è riportato quanto emerso dall'analisi della cartografica del Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA) aggiornato al 2017 redatta dalla Regione Autonoma della Sardegna.

I tratti di elettrodotto in cavo interrato non presenti nella seguente tabella non interferiscono con aree di pericolosità da alluvione e da frana individuate dal Piano di Gestione Rischio Alluvioni.

Nuovo elettrodotto in cavo interrato		
Nome elettrodotto	Lunghezza tratto linea per aree PGRA pericolosità geomorfologica (m)	Classe pericolosità da frana
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	4.181	Hg1
	1.480	Hg2

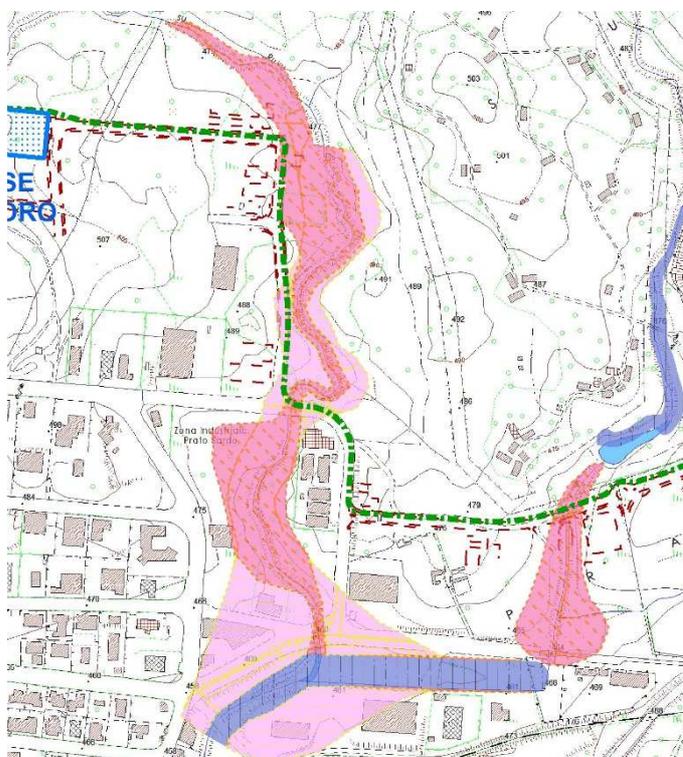
Un tratto lungo 1.480 m sui 4.692 m complessivi della linea ricade in aree a pericolosità da frana moderata (Hg2). Si fa presente come il 100% del tratto di linea che ricade in questa categoria di interferenza sarà interamente realizzato su strada e pertanto non andrà a modificare in alcun modo le attuali caratteristiche idrogeologiche ed ambientali del contesto in cui essa è inserita. In tale tratto contraddistinto da vegetazione fitta al di fuori del manto stradale, dai sopralluoghi effettuati in sito, non sono emersi particolari fenomeni di dissesto geomorfologico in atto o potenzialmente attivabili, né recenti evidenze di dissesti geologici dovuti al crollo di materiale lapideo.

Nuovo elettrodotto in cavo interrato			
Nome elettrodotto	Lunghezza tratto linea per aree PGRA a pericolosità idraulica (m)	Classe pericolosità da alluvione	Comune
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	311	P1	Nuoro
	197	P2	Nuoro

Un tratto lungo 197 m sui 4.692 m complessivi ricade in classe di pericolosità idraulica media (Hi2). Il tratto in oggetto ricade all'intersezione del tracciato con due corsi d'acqua: Riu Fontana Su Ruvu (EL_IDR_SG_73169/73170) e Riu Funtana Grasones (EL_IDR_SG_73159)

Il tratto in classe di pericolosità da alluvione P2 (pericolosità idraulica PAI Hi2) è stato oggetto di Studio di Compatibilità Idraulica da parte del Comune di Nuoro (Piano Urbanistico Comunale – Pericolosità Idralucia ai sensi dell'art.8 delle N.A. del P.A.I. tav. 5802a, b del 27.11.2012) e classificato a pericolosità idraulica Hi1 (Tempo di ritorno 500 anni)

Si allega di seguito un estratto non in scala della tavola "Catra della dinamica geomorfologica (PAI)" allegata al presente SIA (cod. G807_SIA_T_018_Carta della dinamica geomorfologica (PAI)_4-4_REV00).



Dinamica geomorfologica (PAI)

VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DEL R.D.L. 3267/1923

Zone sottoposte a vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23)

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Corsi d'acqua PAI - identificati in DELIBERAZIONE N. 3 DEL 30.07.2015 Art.3

Pericolosità geomorfologica

- Hg1 - Aree a pericolosità geomorfologica moderata
- Hg2 - Aree a pericolosità geomorfologica media
- Hg3 - Aree a pericolosità geomorfologica alta
- Hg4 - Aree a pericolosità geomorfologica molto alta

PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA 2017)

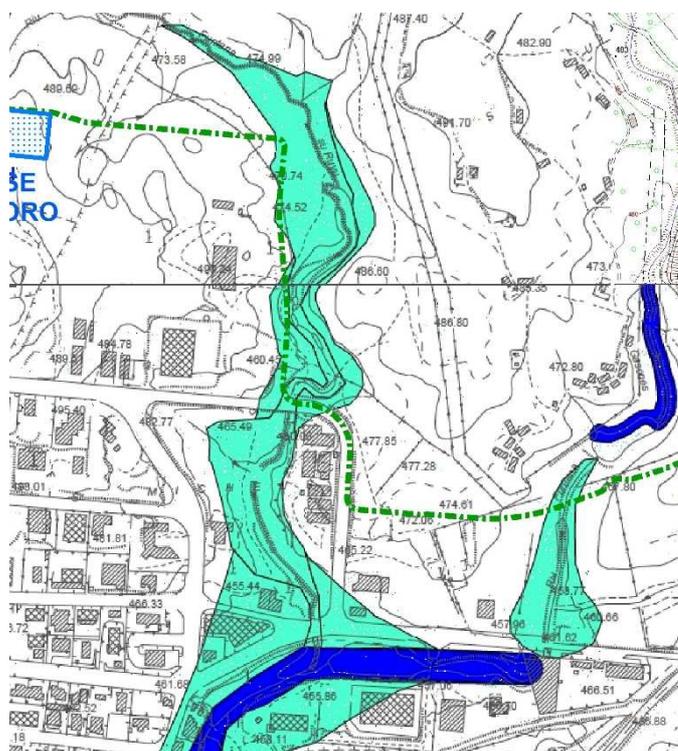
Pericolosità idraulica (Hi max)

- Hi1 - Aree a pericolosità idraulica bassa
- Hi2 - Aree a pericolosità idraulica moderta
- Hi3 - Aree a pericolosità idraulica alta
- Hi4 - Aree a pericolosità idraulica molto alta

Classi di pericolosità da alluvione

- P1 - Bassa - Tr > 200 anni
- P2 - Media - 50 < Tr ≤ 200 anni
- P3 - Elevata - Tr ≤ 50 anni

ed un estratto della medesima area basato sulla tav. 58.02 a,b del PUC del comune di Nuoro.



Legenda

- Limite Amministrativo di Nuoro
- Aree di pericolosità idraulica Hi1 - TR 500
- Aree di pericolosità idraulica Hi2 - TR 200
- Aree di pericolosità idraulica Hi3 - TR 100
- Aree di pericolosità idraulica Hi4 - TR 50

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

L'elettrodotto interrato non interferisce in alcun modo con il pericolo idraulico delle aree in oggetto neppure nell'intersezione dei corsi d'acqua descritte nel paragrafo 4.3.2.2 grazie alle tecniche di attraversamento con "staffaggio al ponte stradale" o "tramite manufatto a ponte" o che non riducono in alcun modo la sezione idraulica dei corsi d'acqua in oggetto rendendo nulle le interferenze delle opere rispetto all'idrografia attuale.

4.4.4.4. Stazione elettrica

Dall'analisi cartografica del Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) aggiornato al 2017 si è potuto constatare come l'area in cui sorgerà la nuova stazione elettrica, non interferisce con aree di potenziale pericolosità da alluvione e da frana.

4.4.4.5. Conclusioni

Alla luce di quanto sopra esposto e dai sopralluoghi effettuati in sito è emerso che, nelle zone cartografate dal PAI quali aree a pericolosità geomorfologica media (Hg2), non vi sono evidenze di dissesti geomorfologici attualmente attivi.

Pertanto le opere in progetto risultano essere compatibili con l'attuale assetto geomorfologico dell'area in cui esse sono localizzate e l'opera non andrà a modificare in alcun modo le attuali caratteristiche idrogeologiche ed ambientali del contesto in cui essa è inserita

4.4.4.6. Studio di compatibilità idraulica

In questo paragrafo verranno riassunte le conclusioni tratte dello studio di compatibilità idraulica svolto per il sostegno n. 1 dell'Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro" ricadente all'interno dell'area individuata a pericolosità idraulica media (Hi2) del PAI e all'interno dell'area P3 del PGRA, così come previsto dai soprariportati Art. 41 comma 1 e Art. 27 comma 6 lettera c) delle Norme di Attuazione del PAI (Aggiornamento 2018).

Lo studio di compatibilità idraulica è stato redatto ai sensi dell'art. 24 alle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Autonoma della Sardegna (Aggiornamento 2018) e secondo i criteri illustrati nell'Allegato E alle suddette norme.

Lo scopo di tale approfondimento è stato quello di valutare, tramite un'analisi di dettaglio, il reale grado di pericolosità e rischio idraulico delle aree sensibili individuate, in relazione all'inserimento in esse dei sostegni in progetto e le eventuali interferenze dei sostegni sulla dinamica idraulica.

Alla luce dei risultati dell'analisi svolta si ritiene che le opere in progetto sono compatibili con l'attuale assetto idraulico dell'area in cui esse sono localizzate; inoltre l'opera non andrà a modificare in alcun modo le attuali caratteristiche idrauliche ed ambientali del contesto in cui è inserita.

Per maggiori dettagli relativamente all'analisi svolta, si rimanda all'elaborato allegato al presente SIA e redatto dalla scrivente società denominato "Studio di compatibilità idraulica" (cod. G807_SIA_R_005_Studio di compatibilità idraulica_1-1_REV00).

4.4.4.7. Compatibilità dell'elettrodotto in cavo interrato

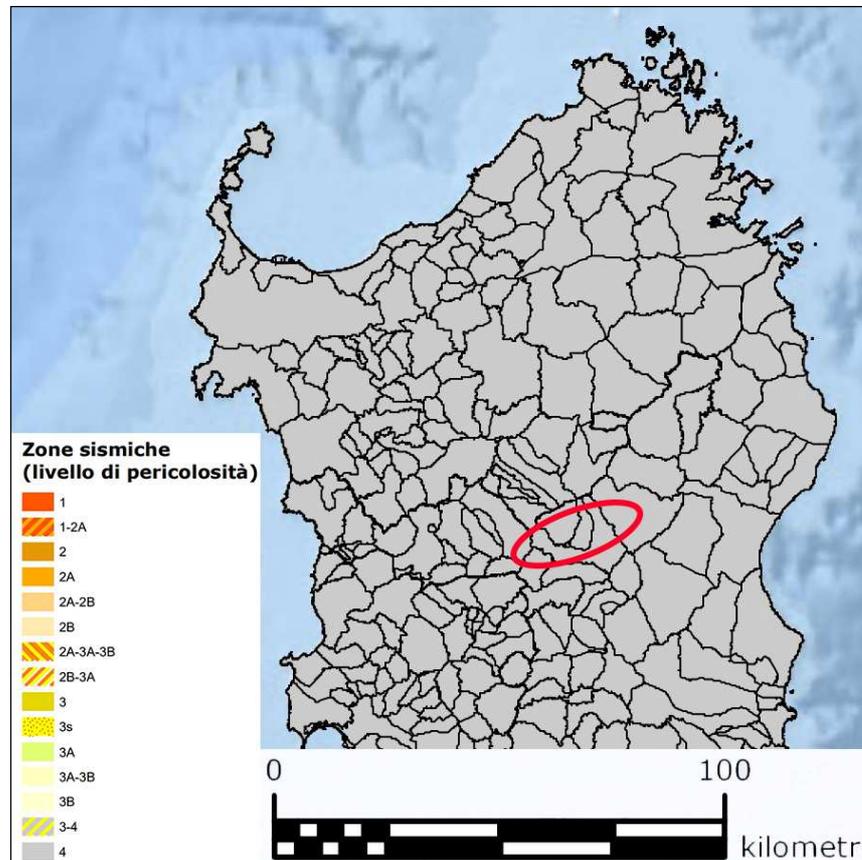
Come descritto nel Paragrafo precedente, alcuni tratti dell'elettrodotto interrato interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro" ricadono all'interno delle aree a pericolosità da frana e da alluvione cartografate nel PGRA.

La posa avverrà in canaline staffate sui ponti stradali o in “manufatto ponte” come meglio rappresentato nel Quadro di riferimento progettuale, pertanto non si rende necessario alcuno studio idraulico e geologico-geotecnico in quanto l’opera non andrà a modificare in alcun modo le attuali caratteristiche idrogeologiche ed ambientali del contesto in cui essa è inserita.

N° 4 sostegni dell’elettrodotto aereo a 220 kV “Ottana - Siron sx” previsto in demolizione ricadono in aree a pericolosità da alluvione (P esistenti da 1 a 3). La demolizione e rimozione di tali manufatti saranno effettuate per mezzo di lavori che non creeranno ostacoli al regolare deflusso delle acque e la demolizione non andrà a modificare in alcun modo le attuali caratteristiche idrogeologiche ed ambientali del contesto in cui essa è inserita migliorandone invece le caratteristiche idrauliche.

4.4.5. Caratteristiche sismiche e sismo tettoniche

L’area dei comuni considerati nel presente documento ricade nella zona sismica 4 (sismicità molto bassa), secondo la zonazione espressa dalla normativa regionale vigente per la Sardegna (Delibera Giunta Regionale del 30/03/04, n. 15/31), che costituisce il recepimento dell’Ordinanza C.P.M. del 20 marzo 2003, n. 3274 (attualmente corretta e modificata dall’Ordinanza 3316). A ciascuna delle 4 zone individuate dall’Ordinanza, viene inoltre attribuito un valore dell’azione sismica utile per la progettazione; tale valore è espresso in termini di accelerazione massima su roccia, come illustrato nella tabella sottostante. Secondo la suddetta delibera regionale, non è introdotto l’obbligo della progettazione antisismica.

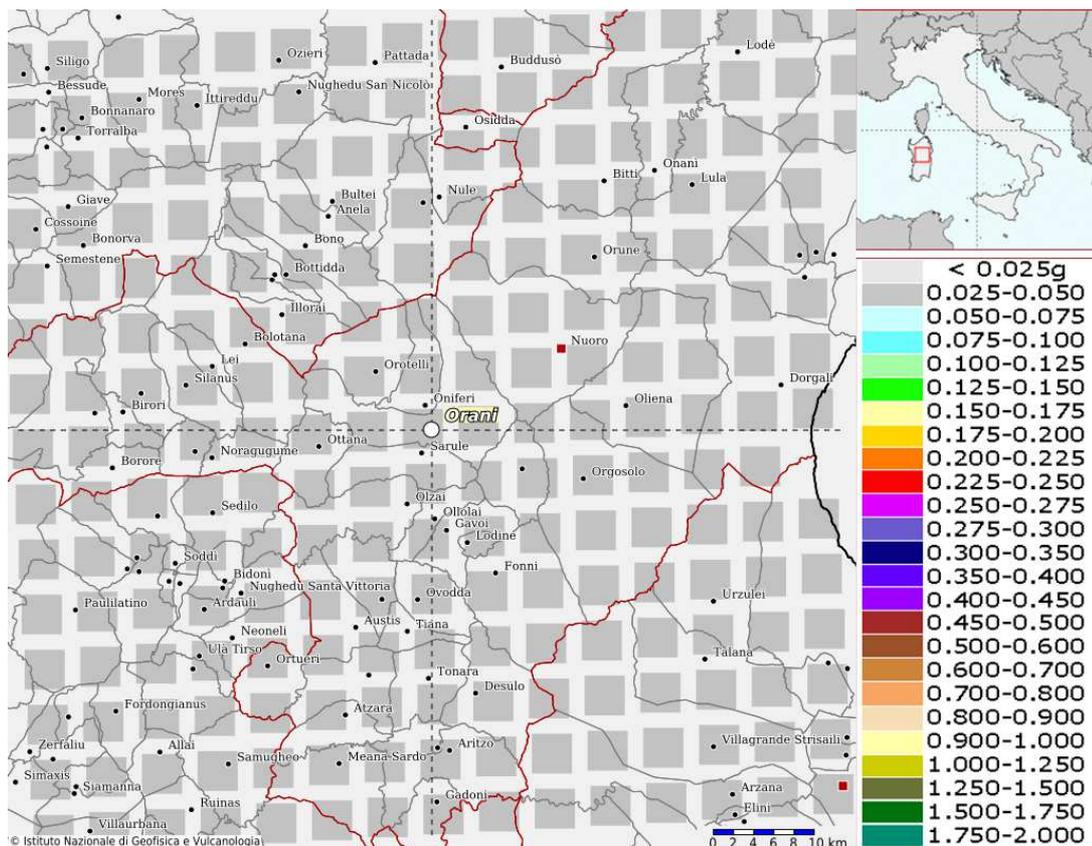


Stralcio della “Classificazione sismica nazionale” aggiornata al 2015 e redatta dal Dipartimento della Protezione Civile – Ufficio Rischio sismico e Vulcanico. In verde è evidenziata l’area oggetto della presente relazione.

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	$ag > 0.25$
2	$0.15 < ag \leq 0.25$
3	$0.05 < ag \leq 0.15$
4	$ag \leq 0.05$

Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido secondo l'O.P.C.M. 3519/06

L'Allegato 1b dell'ordinanza P.C.M. 3519/2006 presenta i valori di pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale espressa in termini di accelerazione massima del suolo (ag) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni. Le mappe di pericolosità sismica, redatte dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), riportano i valori di ag per ogni comune.

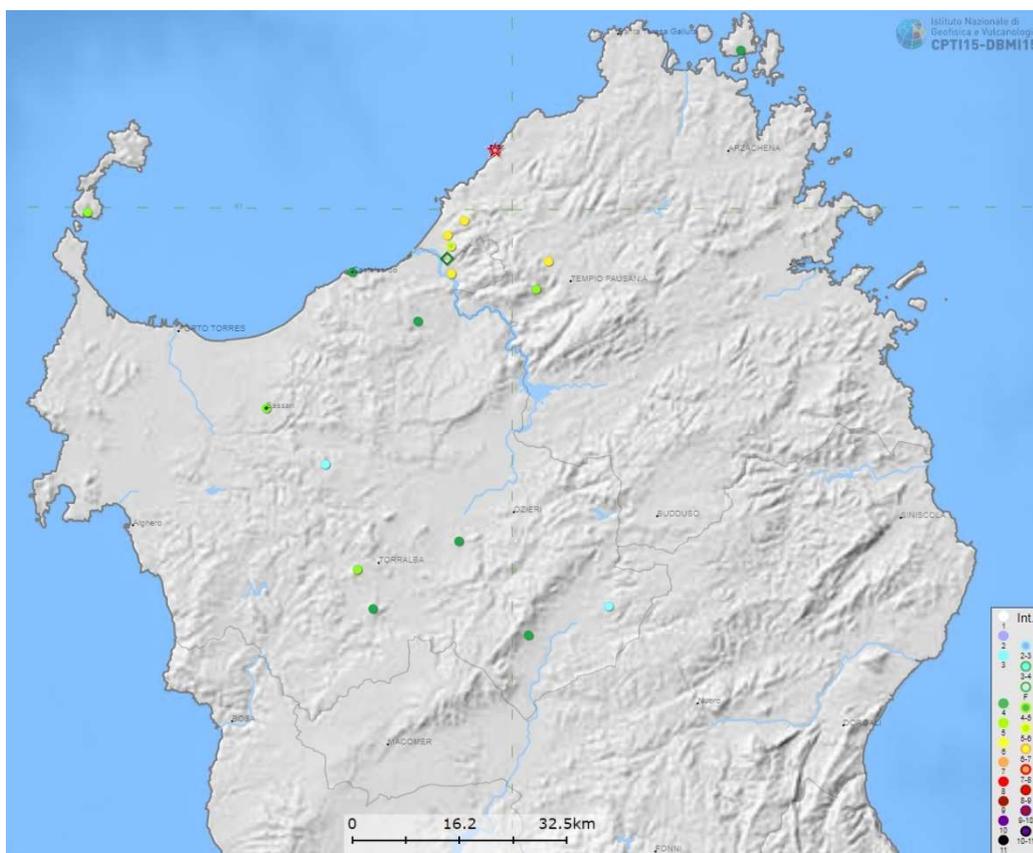


Estratto riferito all'area in oggetto della Mappa Interattiva di Pericolosità Sismica redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

Come si osserva dalla figura soprariportata, la sismicità della regione Sardegna è assai bassa, testimoniata da alcuni indicatori quali l'evoluzione cinematica del Mediterraneo centrale, la quale afferma che l'intero blocco sardo-corso è rimasto stabile negli ultimi 7 Ma. Dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani

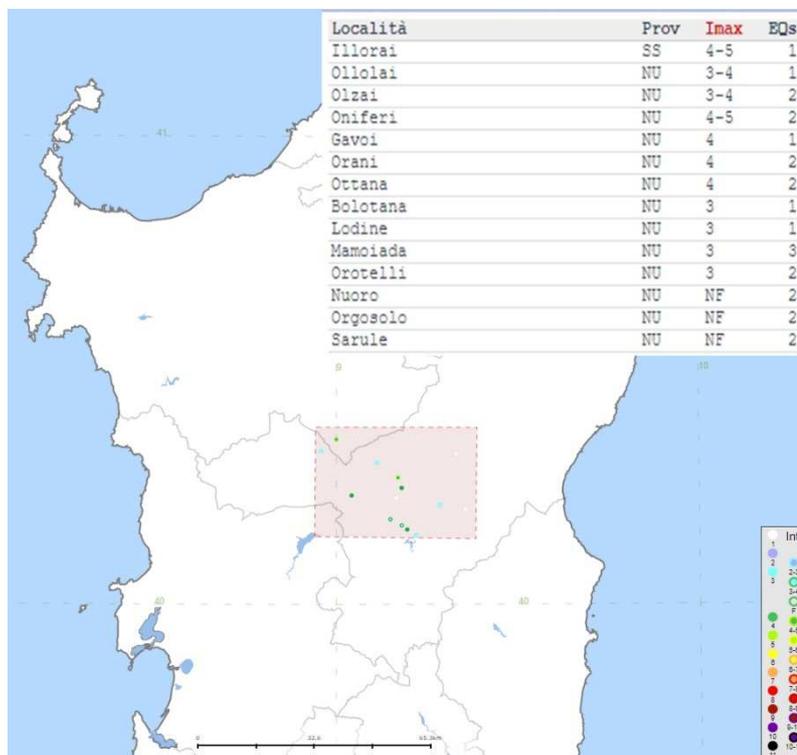
(CPTI15 - <https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15>), che fornisce dati parametrici omogenei, sia macrosismici, sia strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima ≥ 5 o magnitudo ≥ 4 d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2019, si osserva che un solo evento nel Nord della Sardegna di intensità massima pari a 6, verificatosi il 13 novembre 1948 con epicentro nel Mar di Sardegna.

Nella figura sotto riportata è visibile la localizzazione geografica del terremoto del novembre 1948 con epicentro nel Mar di Sardegna. Nella tabella della medesima figura, sono riportate le intensità sismiche rilevate in n. 17 comuni nel Nord della Sardegna.



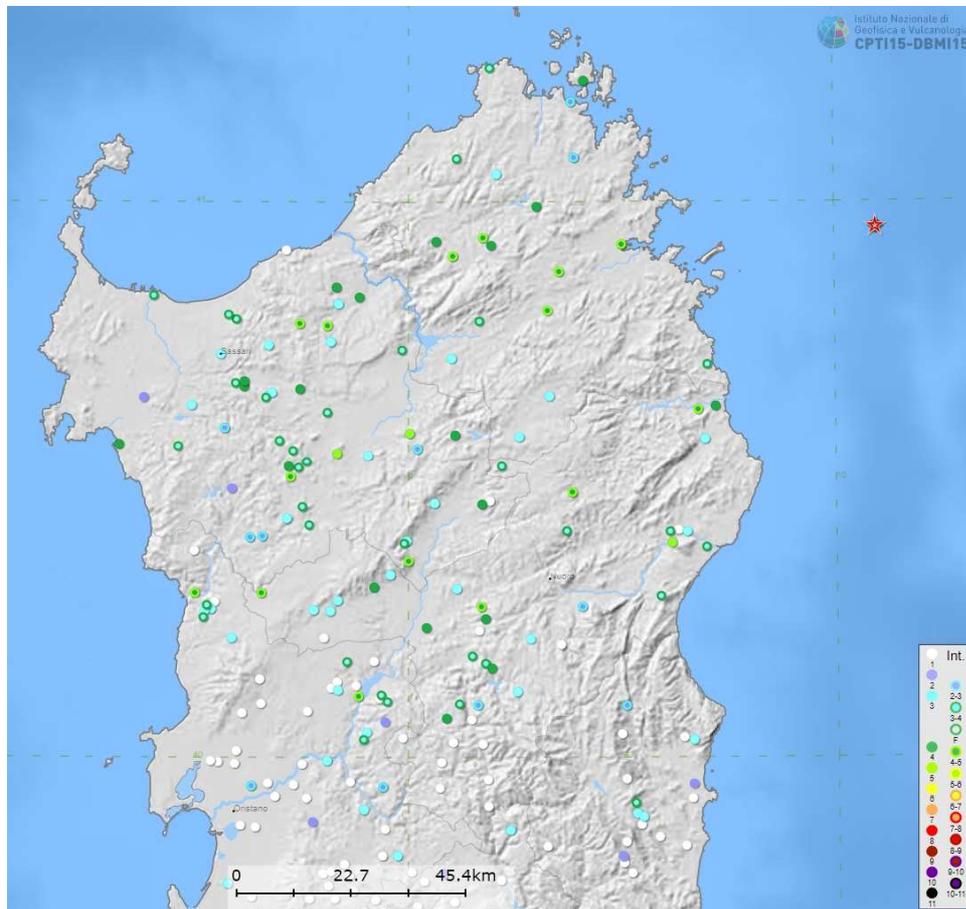
PlaceID	Località	Sc	Lat	Lon	Int.
	Area di Tempio Pausania	TE			D
IT_68111	Aggius		40.929	9.065	6
IT_68148	Badesi		40.965	8.884	6
IT_68398	Trinità d'Agultu e Vignola	MS	40.985	8.914	6
IT_68115	Viddalba		40.912	8.891	6
IT_68148	Muntiggioni		40.950	8.890	5-6
IT_68312	Asinara (Fornelli)		40.994	8.237	5
IT_68163	Bortigiadas		40.891	9.043	5
IT_68206	Cheremule		40.505	8.724	5
IT_68357	Sassari		40.727	8.560	4-5
IT_68154	Bono		40.415	9.029	4
IT_68190	Bulzi		40.847	8.831	4
IT_68201	Castelsardo		40.914	8.713	4
IT_68218	Giave		40.451	8.752	4
IT_68221	Ittireddu		40.544	8.905	4
IT_68226	La Maddalena		41.218	9.412	4
IT_68150	Benetutti		40.455	9.172	3
IT_68215	Florinas		40.649	8.666	3

Dati macrosismici del terremoto del 13 novembre 1948 con epicentro nel mar di Sardegna (evidenziato dalla stella rossa). In tabella sono riportati i valori di intensità sismica registrata in diversi comuni. (I dati sono stati desunti dal sito internet: https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/eq/19481113_0952_000).



Dati macrosismici dell'area studio. In tabella sono riportati i valori di intensità sismica registrata in diversi comuni. (I dati sono stati desunti dal sito internet: <https://emidius.mi.ingv.it/CPT115-DBMI15>).

L'area studio, non interessata dall'evento del 1948, presenta valori massimi di intensità fra 4-5 per le località Illorai e Oniferi relative all'evento del 26 aprile 2000 (Mw 4.77) con epicentro nel mar Tirreno Centrale (vedi figura successiva).



Dati macrosismici del terremoto del 26 aprile 2000 con epicentro nel mar Tirreno (evidenziato dalla stella rossa). I dati sono stati desunti dal sito internet: https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/event/20000426_1337_000.

Il Decreto 17 gennaio 2018 (Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni) prevede che le azioni sismiche di progetto vengano definite a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. I dati sono reperibili sul sito web ufficiale dell’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (<http://esse1.mi.ingv.it/>) come da Allegato A del D.M. 14/01/2008.

Come previsto dal sopracitato Allegato, le azioni di progetto si ricavano dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- ✓ a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno (unità di misura: $g/10$);
- ✓ F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale (adimensionale);
- ✓ T_c^* : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale (unità di misura: secondi).

L’Allegato B del Decreto del Ministero delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, riporta i valori dei tre parametri in funzione dei diversi tempi di ritorno (T_R) da utilizzare per definire l’azione sismica, nei diversi



punti del territorio nazionale. La tabella 2 dell'Allegato B riporta i valori di a_g , f_o e T_c^* per le isole (con l'esclusione della Sicilia, Ischia, Procida e Capri), costanti su tutto il territorio di ciascuna isola. La figura seguente riporta tale tabella, cui è necessario fare riferimento per tutti i comuni della Sardegna.

Isole	$T_R=30$			$T_R=50$			$T_R=72$			$T_R=101$			$T_R=140$			$T_R=201$			$T_R=475$			$T_R=975$			$T_R=2475$		
	a_g	F_o	T_c^*	a_g	F_o	T_c^*	a_g	F_o	T_c^*	a_g	F_o	T_c^*	a_g	F_o	T_c^*	a_g	F_o	T_c^*	a_g	F_o	T_c^*	a_g	F_o	T_c^*	a_g	F_o	T_c^*
Arcipelago Toscano, Isole Egadi, Pantelleria, Sardegna, Lampedusa, Linosa, Ponza, Palmarola, Zannone	0,186	2,61	0,273	0,235	2,67	0,296	0,274	2,70	0,303	0,314	2,73	0,307	0,351	2,78	0,313	0,393	2,82	0,322	0,500	2,88	0,340	0,603	2,98	0,372	0,747	3,09	0,401
Ventotene, Santo Stefano	0,239	2,61	0,245	0,303	2,61	0,272	0,347	2,61	0,298	0,389	2,66	0,326	0,430	2,69	0,366	0,481	2,71	0,401	0,600	2,92	0,476	0,707	3,07	0,517	0,852	3,27	0,564
Ustica, Tremiti	0,429	2,50	0,400	0,554	2,50	0,400	0,661	2,50	0,400	0,776	2,50	0,400	0,901	2,50	0,400	1,056	2,50	0,400	1,500	2,50	0,400	1,967	2,50	0,400	2,725	2,50	0,400
Alicudi, Filicudi,	0,350	2,70	0,400	0,558	2,70	0,400	0,807	2,70	0,400	1,020	2,70	0,400	1,214	2,70	0,400	1,460	2,70	0,400	2,471	2,70	0,400	3,212	2,70	0,400	4,077	2,70	0,400
Panarea, Stromboli, Lipari, Vulcano, Salina	0,618	2,45	0,287	0,817	2,48	0,290	0,983	2,51	0,294	1,166	2,52	0,290	1,354	2,56	0,290	1,580	2,56	0,292	2,200	2,58	0,306	2,823	2,65	0,316	3,746	2,76	0,324

Valori di a_g , F_o , T_c^* per le isole, con esclusione della Sicilia, Ischia, Procida e Capri (Tabella 2 dell'Allegato B del Decreto del Ministero delle Infrastrutture 14 gennaio 2008).

4.4.6. Unità litotecniche

Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, sono stati individuati in via del tutto preliminare sei modelli geotecnici differenti che vengono descritti nella tabella sottostante.

Per ogni modello geotecnico, vengono riportati i valori di angolo di attrito Φ , della densità relativa D_r (grado di addensamento espresso in %), della resistenza non drenata C_u nel caso delle argille e della resistenza alla punta del penetrometro statico espressa in kg/cm^2 .

UNITA' LITOTECNICHE	SIGLA UNITA' LITOLOGICA CORRISPONDENTE	Φ	D_r %	C_u (kPa)	Resistenza alla punta (kPa)
Depositi prevalentemente ghiaiosi	b, ba	30-45°	35-65		980-4.900
Depositi prevalentemente sabbiosi	OPN	30-35°	35-65		294-1.470
Depositi prevalentemente limoso-argillosi	b2	25-30°	10-40	40-75	98-784
Marne calcaree, arenarie e conglomerati	ELS	30-40°	90-100		6.850-19.600

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

UNITA' LITOTECNICHE	SIGLA UNITA' LITOLOGICA CORRISPONDENTE	Φ	Dr %	Cu (kPa)	Resistenza alla punta (kPa)
Unità intrusive - Complesso Granitoide	AZN, NT1b, LGTc, ADGd, ADGc, TPS2f, TPS2e, TPS2d, TPS3e, TPS2c, TPS3f, BDDb, BDDc, BDDd, MLR, BUDb, ms, BNF3c	40-45°	90-100		
Rocce intrusive – Complesso filoniano	fb, ap, fr, fq, fp	35-45°	90-100		

Caratteristiche fisiche dei terreni (Tratto da "Geotecnica", Lancellotta)

Le proprietà geomeccaniche dei terreni risultano buone nelle zone in cui i terreni sono costituiti essenzialmente da sabbie e ghiaie e rocce intrusive; e più scadenti nelle zone costituite da terreni siltoso-argillosi, anche per la presenza di eteropie di facies.

Si tratta comunque di proprietà generiche, da non riferirsi alla situazione puntuale, per le quali si rimanda a specifiche indagini di sito da eseguirsi in fase di progettazione esecutiva.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.5. USO DEL SUOLO

In questo paragrafo verrà analizzata la componente “uso del suolo” allo stato attuale confrontandola con quella riscontrabile ad opera completata.

I dati analizzati si riferiscono alla tavola "Carta uso del suolo" (cod. G807_SIA_T_010_Carta uso del suolo_x-4_REV00), in allegato al presente studio, nella quale sono state indicate le classi d'uso e copertura del suolo relativa all'area di studio. Al fine di redarre la carta sopraindicata si è fatto riferimento alla “Carta dell'uso del suolo” relativa all'anno 2008, reperita dal Geoportale online della Regione Sardegna.

Al fine di stimare la trasformazione della destinazione d'uso del suolo e le limitazioni di utilizzo che la realizzazione dell'opera apporterà si è proceduto ad effettuare due distinte analisi:

- ✓ Verifica dell'occupazione di suolo a seguito della realizzazione dei sostegni dei nuovi elettrodotti e delle altre opere di progetto;
- ✓ Verifica della trasformazione nell'utilizzo di suolo a seguito della costituzione della servitù d'elettrodotto considerando una fascia di asservimento di larghezza pari a:
 - 16 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 150 kV;
 - 2 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 150 kV.

Le classi d'uso del suolo individuate sono riassumibili nella figura seguente, estratta dalla legenda della cartografia di riferimento.

USO DEL SUOLO

<p>1.1 Zone urbanizzate</p> <p>1.2 Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione</p> <p>1.3 Zone estrattive, discariche e cantieri</p> <p>1.4 Zone verdi artificiali non agricole</p> <p>2.1.1 Seminativi in aree non irrigue</p> <p>2.1.2 Seminativi in aree irrigue</p> <p>2.2.1 Vigneti</p> <p>2.2.2 Frutteti e frutti minori</p> <p>2.2.3 Oliveti</p> <p>2.4.1 Colture temporanee associate a colture permanenti</p> <p>2.4.2 Sistemi colturali e particellari complessi</p> <p>2.4.3 Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti</p> <p>2.4.4 Aree agroforestali</p>	<p>3.1.1 Boschi di latifoglie</p> <p>3.1.2 Boschi di conifere</p> <p>3.1.3 Boschi misti di conifere e latifoglie</p> <p>3.2.1 Aree a pascolo naturale</p> <p>3.2.2 Cespuglieti e arbusteti</p> <p>3.2.3 Aree a vegetazione sclerofilla</p> <p>3.2.4 Aree a vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione</p> <p>3.3.1 Spiagge, dune e sabbie</p> <p>3.3.2 Pareti rocciose e falesie</p> <p>3.3.3 Aree con vegetazione rada</p> <p>4.2.1 Paludi salmastre</p> <p>5 Corpi idrici</p>
---	--

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

4.5.1. Occupazione del suolo

Nel presente paragrafo verrà analizzata la sottrazione/restituzione di suolo suddividendo l’opera nella seguenti 4 categorie:

- ✓ Elettrodotti aerei in progetto;
- ✓ Elettrodotti aerei da demolire;
- ✓ Elettrodotto in cavo interrato in progetto;
- ✓ Stazione elettrica.

4.5.1.1. Elettrodotti aerei in progetto

L’uso del suolo degli elettrodotti aerei in progetto è riportato nella seguente tabella:

Nome elettrodotto	N. Sostegno	Comune	Uso suolo
Linea 150 kV “SE Ottana – SE Nuoro”	1	Bolotana	Prati artificiali (2112)
Linea 150 kV “SE Ottana – SE Nuoro”	2	Bolotana	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV “SE Ottana – SE Nuoro”	3	Bolotana	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV “SE Ottana – SE Nuoro”	4	Bolotana	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV “SE Ottana – SE Nuoro”	5	Bolotana	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV “SE Ottana – SE Nuoro”	6	Ottana	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo (2121)
Linea 150 kV “SE Ottana – SE Nuoro”	7	Ottana	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo (2121)
Linea 150 kV “SE Ottana – SE Nuoro”	8	Ottana	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo (2121)
Linea 150 kV “SE Ottana – SE Nuoro”	9	Ottana	Prati artificiali (2112)
Linea 150 kV “SE Ottana – SE Nuoro”	10	Ottana	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo (2121)
Linea 150 kV “SE Ottana – SE Nuoro”	11	Ottana	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo (2121)
Linea 150 kV “SE Ottana – SE Nuoro”	12	Ottana	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo (2121)

Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	13	Ottana	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo (2121)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	14	Ottana	Altro (42)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	15	Ottana	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	16	Ottana	Macchia mediterranea (3231)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	17	Ottana	Sugherete (31122)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	18	Ottana	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	19	Ottana	Aree a ricolonizzazione artificiale (3242)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	20	Orani	Aree a ricolonizzazione artificiale (3242)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	21	Orani	Aree a ricolonizzazione artificiale (3242)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	22	Orani	Gariga (81176)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	23	Orani	Gariga (81176)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	24	Orani	Prati artificiali (2112)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	25	Orani	Prati artificiali (2112)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	26	Orani	Prati artificiali (2112)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	27	Orani	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	28	Orani	Gariga (81176)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	29	Orani	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	30	Orani	Cespuglieti ed arbusteti (3221)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	31	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	32	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)

Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	33	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	34	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	35	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	36	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	37	Oniferi	Cespuglieti ed arbusteti (3221)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	38	Oniferi	Macchia mediterranea (3231)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	39	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	40	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	41	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	42	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	43	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	44	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	45	Oniferi	Sugherete (31122)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	46	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	47	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	48	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	49	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	50	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	51	Oniferi	Seminativi in aree non irrigue (2111)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	52	Oniferi	Seminativi in aree non irrigue (2111)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	53	Oniferi	Aree a pascolo naturale (321)

Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	54	Orani	Sugherete (31122)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	55	Orani	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (2413)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	56	Orani	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (2413)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	57	Orani	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (2413)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	58	Orani	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (2413)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	59	Orani	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	60	Orani	Seminativi in aree non irrigue (2111)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	61	Orani	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (2413)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	62	Orani	Seminativi in aree non irrigue (2111)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	63	Orani	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (2413)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	64	Orani	Seminativi in aree non irrigue (2111)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	65	Orani	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (2413)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	66	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	67	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	68	Nuoro	Cespuglieti ed arbusteti (3221)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	69	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)

Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	70	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	71	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	72	Nuoro	Aree a ricolonizzazione artificiale (3242)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	73	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	74	Nuoro	Bosco di latifoglie (3111)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	75	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	76	Nuoro	Gariga (81176)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	77	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	78	Nuoro	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (2413)
Linea 150 kV "SE Ottana – SE Nuoro"	79	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "SSE Nuoro – CP Nuoro"	Sostegno transizione aereo - cavo	Nuoro	Insedimenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	6N	Nuoro	Seminativi in aree non irrigue (2111)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	7N	Nuoro	Seminativi in aree non irrigue (2111)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	8N	Nuoro	Seminativi in aree non irrigue (2111)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	9N	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	10N	Nuoro	Cespuglieti ed arbusteti (3221)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	11N	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	12N	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	13N	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	14N	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)



renewables

OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO
ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA
FONTE EOLICA DA 78 MW

Studio d'Impatto Ambientale

Quadro di riferimento ambientale

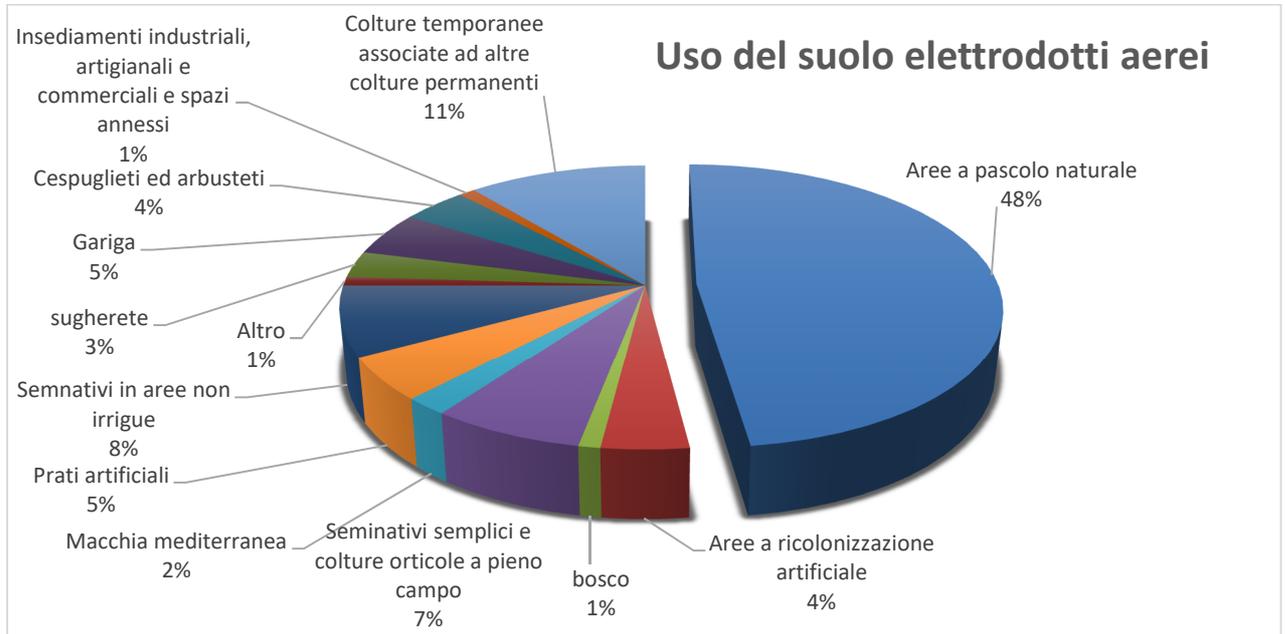
Marzo 2022

Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	15N	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	16N	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	17N	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	18N	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	19N	Nuoro	Gariga (81176)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	20N	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	21N	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	22N	Nuoro	Aree a pascolo naturale (321)
Linea 150 kV CP "Nuoro 2 – SSE Ottana"	23N	Nuoro	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (2413)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	24N	Nuoro	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (2413)
Linea 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	25N	Nuoro	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (2413)

Gli elettrodotti aerei si collocano per il 48% in aree a pascolo naturale, per il 11% in colture temporanee associate ad altre colture permanenti, per l'8% in seminativi in aree non irrigue, per il 5% da gariga, per il 5% da prati artificiali, per il 4% da cespuglieti ed arbusteti, per il 7% da seminativi semplici e colture orticole a pieno campo, per il 4% da aree a ricolonizzazione artificiale, per il 3% da sugherete.

Le restanti tipologie di uso del suolo coprono il meno del 4% della superficie occupata dagli elettrodotti aerei in progetto.

Nel grafico seguente si può osservare la distribuzione appena descritta.

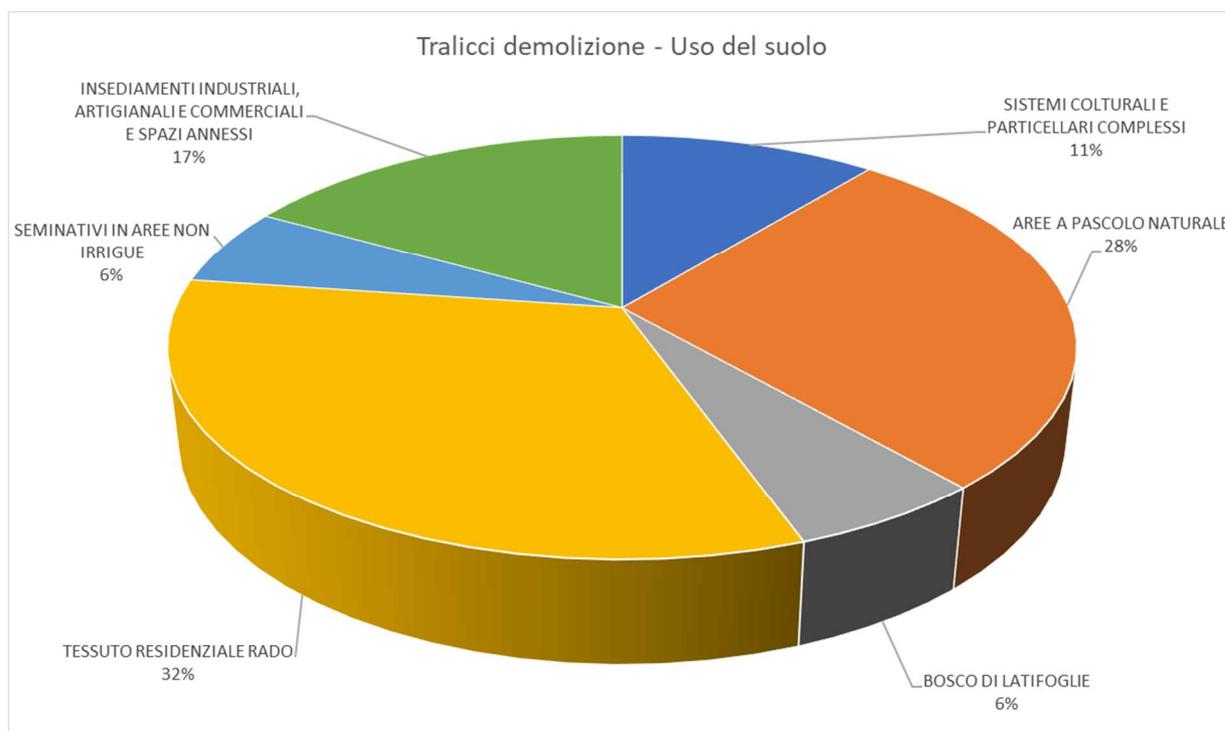


4.5.1.2. Elettrodotti da demolire

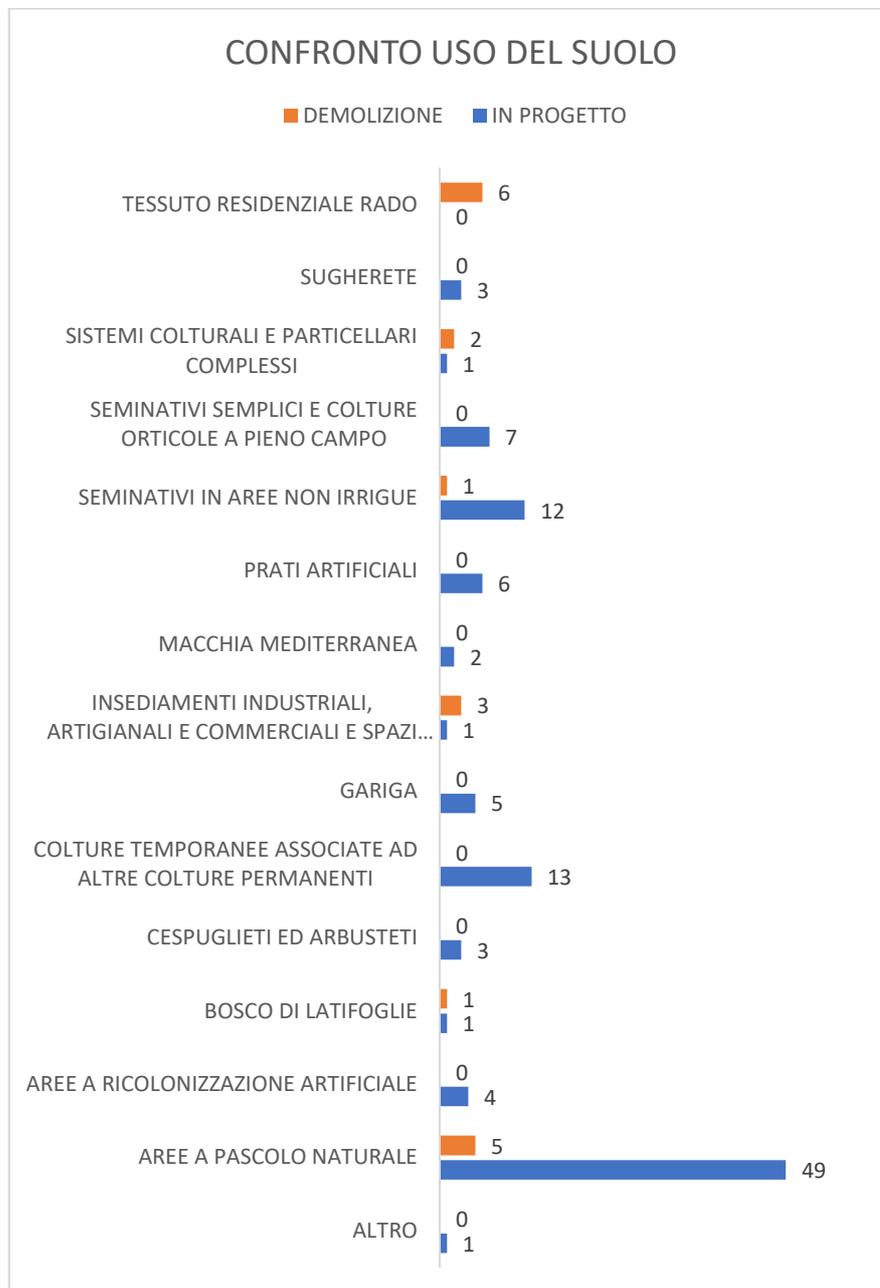
Di seguito viene riportato un grafico che mostra l'uso del suolo degli elettrodotti da demolire (18 in totale).

Il 32% si colloca su suoli occupati da tessuto residenziale rado, il 28% su aree a pascolo naturale, il 17% su insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi, l'11% su sistemi colturali e particellari complessi, il 6% su seminativi in aree non irrigue, il 6% su bosco di latifoglie.

Nel grafico seguente si può osservare la distribuzione appena descritta.



Di seguito si riporta il confronto tra l'utilizzo del suolo per le linee in progetto e per le linee da demolire.



Dall'osservazione del grafico di confronto delle nuove linee in progetto e delle linee da demolire si possono trarre le seguenti osservazioni:

- ✓ Gli interventi in progetto, complessivamente, prevedono un aumento del numero di sostegni di 90 unità rispetto a quelli in demolizione (100 i sostegni in progetto, 18 quelli da demolire);
- ✓ Si osserva una diminuzione dell'interazione dei nuovi elettrodotti in progetto con aree classificate come:
 - Tessuto residenziale rado

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- Sistemi colturali e particellari complessi
 - Insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi
- ✓ Rispetto alle linee da demolire, l'uso del suolo nelle nuove linee in progetto prevede un significativo aumento dell'uso del suolo su aree classificate a:
- Seminativi in aree non irrigue
 - Aree a pascolo naturale
- ✓ Con le nuove linee in progetto sono inoltre aumentati i sostegni che andranno ad insistere su:
- Sugherete
 - Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
 - Prati artificiali
 - Macchia mediterranea
 - Gariga
 - Cespuglieti ed arbusteti;
 - Aree a ricolonizzazione artificiale
 - Colture temporanee associate ad altre colture permanenti
- ✓ Si osserva il mantenimento dei sostegni tra il nuovo elettrodotto e le linee da demolire in aree adibite a:
- Bosco di latifoglie

4.5.1.3. Nuovi elettrodotti in cavo interrato

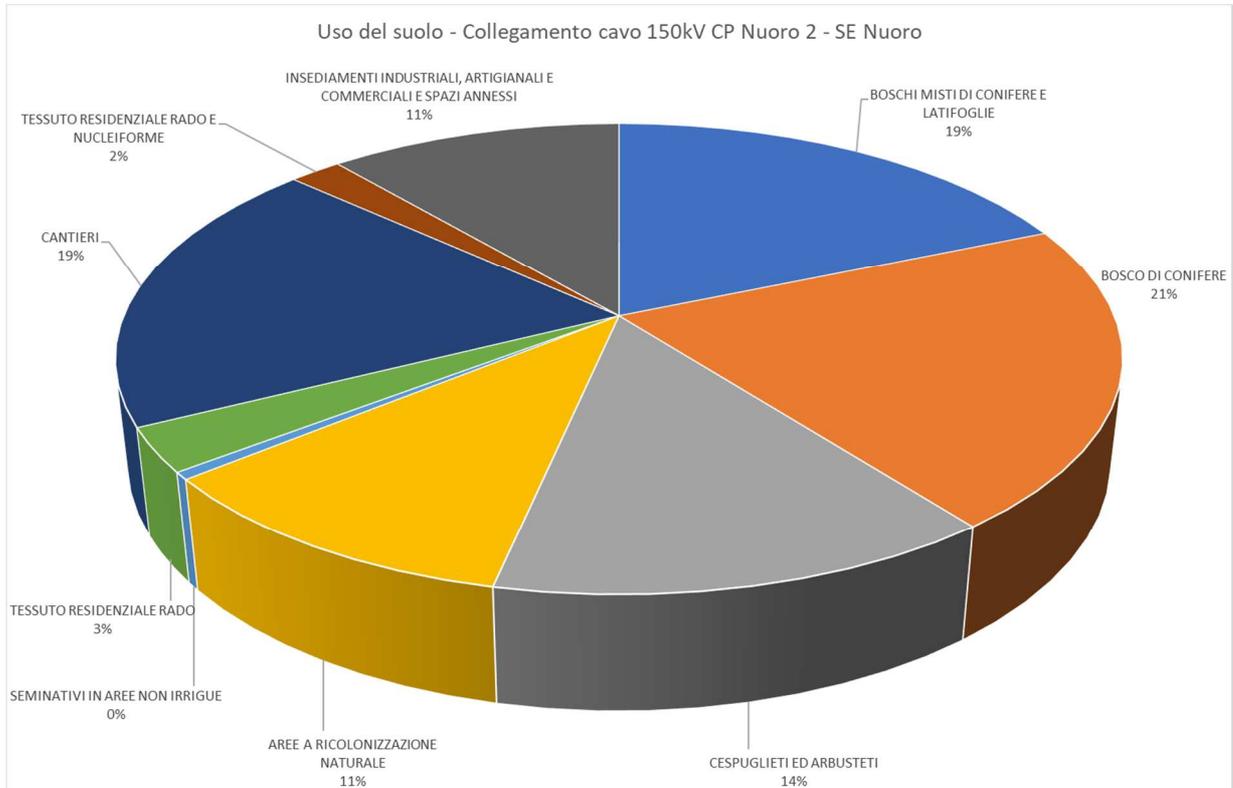
Di seguito si fornisce un'analisi di dettaglio circa le classi d'uso del suolo interessate dalle opere in progetto:

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Nome elettrodotto	Uso Suolo	Lunghezza tratto linea per classe di uso suolo (m)
Elettrodotto in cavo interrato 150 kV “SSE Nuoro – CP Nuoro”	Boschi misti di conifere e latifoglie (313)	838
Elettrodotto in cavo interrato 150 kV “SSE Nuoro – CP Nuoro”	Bosco di conifere (3121)	942
Elettrodotto in cavo interrato 150 kV “SSE Nuoro – CP Nuoro”	Cespuglieti ed arbusteti (3221)	620
Elettrodotto in cavo interrato 150 kV “SSE Nuoro – CP Nuoro”	Aree a ricolonizzazione naturale (3241)	482
Elettrodotto in cavo interrato 150 kV “SSE Nuoro – CP Nuoro”	Seminativi in aree non irrigue (2111)	23
Elettrodotto in cavo interrato 150 kV “SSE Nuoro – CP Nuoro”	Tessuto residenziale rado (1112)	137
Elettrodotto in cavo interrato 150 kV “SSE Nuoro – CP Nuoro”	Cantieri (133)	867
Elettrodotto in cavo interrato 150 kV “SSE Nuoro – CP Nuoro”	Tessuto residenziale rado e nucleiforme (1121)	92
Elettrodotto in cavo interrato 150 kV “SSE Nuoro – CP Nuoro”	Insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi (1211)	704

Il cavo interrato in progetto è ubicato per il 100% della lunghezza totale in rete stradale con terreni associati per il 21% a bosco di conifere, per il 19% a cantieri, per il 19% a boschi misti di conifere e latifoglie, per il 14% a cespuglieti ed arbusteti, per l’11% a insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi, per l’11% ad aree a ricolonizzazione naturale, per il 3% da tessuto residenziale rado. Le restanti tipologie di uso del suolo coprono il meno del 3% della superficie occupata dai cavi interrati.

Si illustra nel diagramma di seguito quanto appena espresso.



Si osservi come, nel caso dei nuovi elettrodotti in cavo interrato, sia prevista la loro posa, per la totalità della lunghezza dell'elettrodotto considerato, sulla viabilità esistente andando pertanto ad interferire quasi esclusivamente con la rete stradale; in tal senso devono interpretarsi il grafico e la tabella sopra riportati (si confronti a tal riguardo la cartografia di supporto al SIA) poiché, nel caso della viabilità secondaria, la Corine land Cover accorpa tale viabilità all'uso del suolo circostante andando di fatto ad alterare e semplificare lo stato reale di utilizzo del suolo.

4.5.1.4. Stazione elettrica

L'uso del suolo in corrispondenza della Stazione Elettrica in progetto viene riportato nella tabella seguente:

Stazione elettrica	Comune	Uso del suolo
SSE NUORO	Nuoro	Sugherete (31122)
SSE NUORO	Nuoro	Aree a ricolonizzazione naturale (3241)
SSE NUORO	Nuoro	Culture temporanee associate ad altre culture permanenti (2413)

La stazione di SE Nuoto si colloca per il 40% su aree a ricolonizzazione naturale, per il 36% su colture temporanee associate ad altre colture permanenti e per il 24% su sugherete.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

4.5.2. Trasformazione d'uso del suolo

In questo paragrafo verrà stimata la limitazione della trasformazione nell'utilizzo di suolo derivante dalla costituzione della servitù dell'elettrodotto considerando una fascia di asservimento di larghezza pari a:

- ✓ 16 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 150 kV;
- ✓ 2 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 150 kV.

4.5.2.1. Elettrodotti aerei in progetto

Le superfici delle aree di asservimento per gli elettrodotti aerei in progetto sono riportate in seguito.

Per la classe dell'elettrodotto in questione è stata calcolata la fascia di 16 m (per parte) rispetto all'asse linea.

L'area totale del suolo asservito per i nuovi elettrodotti in progetto è pari a 1.136.452 m² (113,6 ha).

FASCIA D'ASSERVIMENTO PER GLI ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO	
Uso del suolo	Superficie (m ²)
Aree a pascolo naturale	416.278,5
Colture temporanee associate ad altre colture permanenti	131.249,4
Prati artificiali	46.502,9
Seminativi in aree non irrigue	151.746,1
Gariga	76.638,9
Cespuglieti ed arbusteti	61.939,7
Macchia mediterranea	41.343,9
Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo	58.224,7
Sugherete	32.882,3
Bosco di latifoglie	21.488,6
Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	1.806,7
Altro	3.560,2
Oliveti	1.865,7
Aree agroforestali	4.341,6
Vigneti	3.148,3
Reti stradali e spazi accessori	2.588,2
Aree a ricolonizzazione naturale	11.164,8
Sistemi colturali e particellari complessi	12.170,9

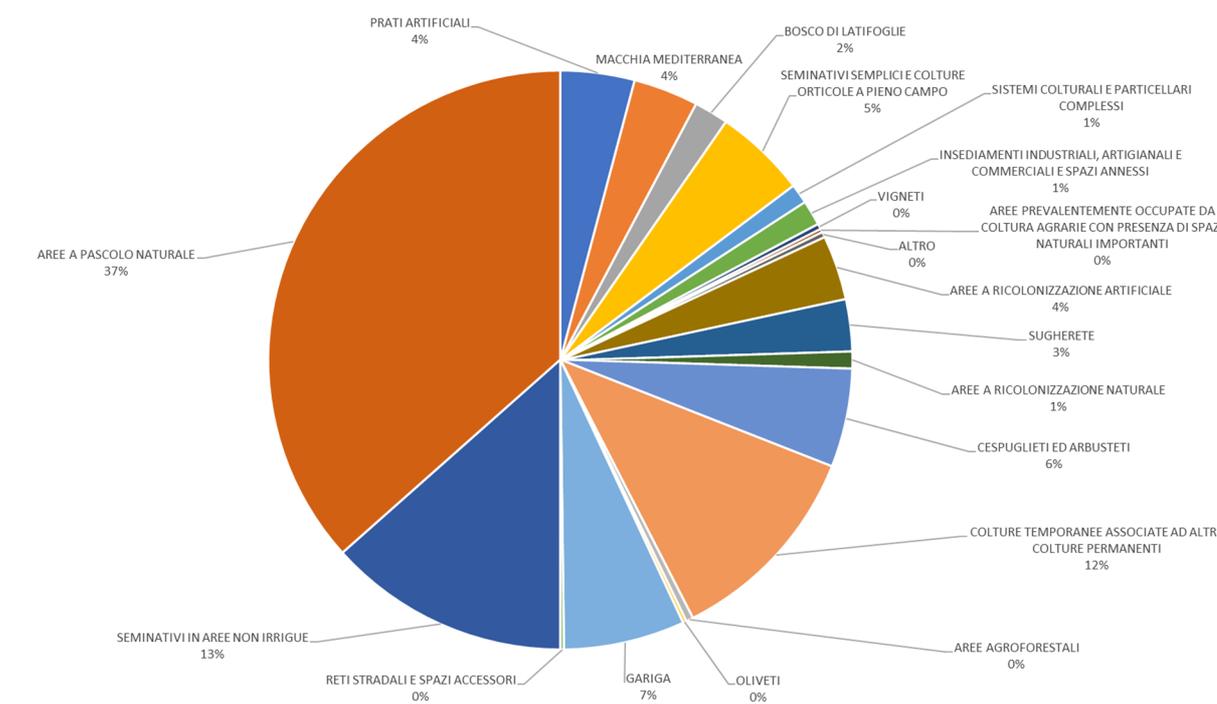


Insedimenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi	16.104,7
Aree a ricolonizzazione artificiale	41.405,7
TOTALE	1.136.451,80

Gli elettrodotti aerei comprensivi della fascia di servitù si collocano per il 37% in aree a pascolo naturale, per il 13% in seminativi in aree non irrigue, per il 12% in colture temporanee associate ad altre colture permanenti, per il 7% da gariga, per il 6% da cespuglieti ed arbusteti, per il 5% da seminativi semplici e colture orticole a pieno campo, per il 4% da macchia mediterranea, per il 4% da aree a ricolonizzazione artificiale, per il 3% da sugherete.

Le restanti tipologie di uso del suolo coprono il meno del 3% della superficie occupata dagli elettrodotti aerei in progetto.

Si illustra nel diagramma di seguito quanto appena espresso.



4.5.2.2. Elettrodotto da demolire

Le superfici delle aree di asservimento per gli elettrodotti da demolire sono riportate di seguito.

Per la classe dell'elettrodotto in questione è stata calcolata la fascia di 16 m (per parte) rispetto all'asse linea.

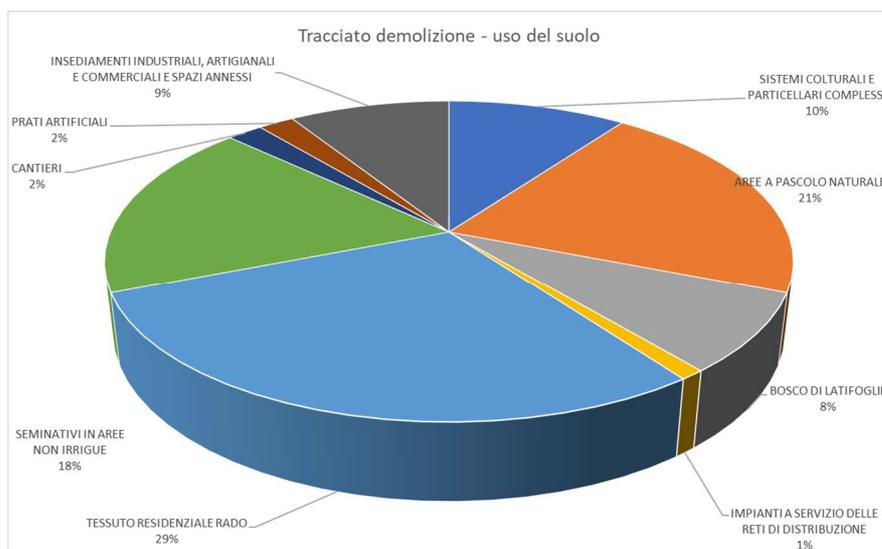
L'area totale del suolo liberato a seguito delle demolizioni previste è pari a 151.000,08 m² (15,1 ha).



FASCIA D'ASSERVIMENTO PER GLI ELETTRODOTTI DA DEMOLIRE	
Uso del suolo	Superficie (m ²)
Insedimenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi (1211)	12.966,61
Seminativi in aree non irrigue (2111)	26.852,16
Prati artificiali (2112)	3.743,35
Aree a pascolo naturale (321)	31.347,14
Bosco di latifoglie (3111)	12.188,1
Sistemi colturali e particellari complessi	15.191,13
Tessuto residenziale rado (1112)	44.035,23
Impianti a servizio delle reti di distribuzione (1224)	1.913,59
Cantieri (133)	2.762,77
TOTALE	151.000,08

Il 29% su tessuto residenziale rado, il 21% su aree da pascolo naturale, il 18% si colloca su suoli seminativi in aree non irrigue, il 10% su sistemi colturali e particellari complessi, il 9% su insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi, l'8% su bosco di latifoglie, le restanti tipologie di uso del suolo coprono meno del 3% della superficie occupata da elettrodotto esistenti.

Si illustra nel diagramma di seguito quanto appena espresso.



 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.5.2.3. Nuovi elettrodotti in cavo interrato

Le superfici delle aree di asservimento per i nuovi elettrodotti in cavo interrato sono riportate di seguito.

Per la classe dell'elettrodotto in questione è stata calcolata la fascia di 2 m (per parte) rispetto all'asse linea.

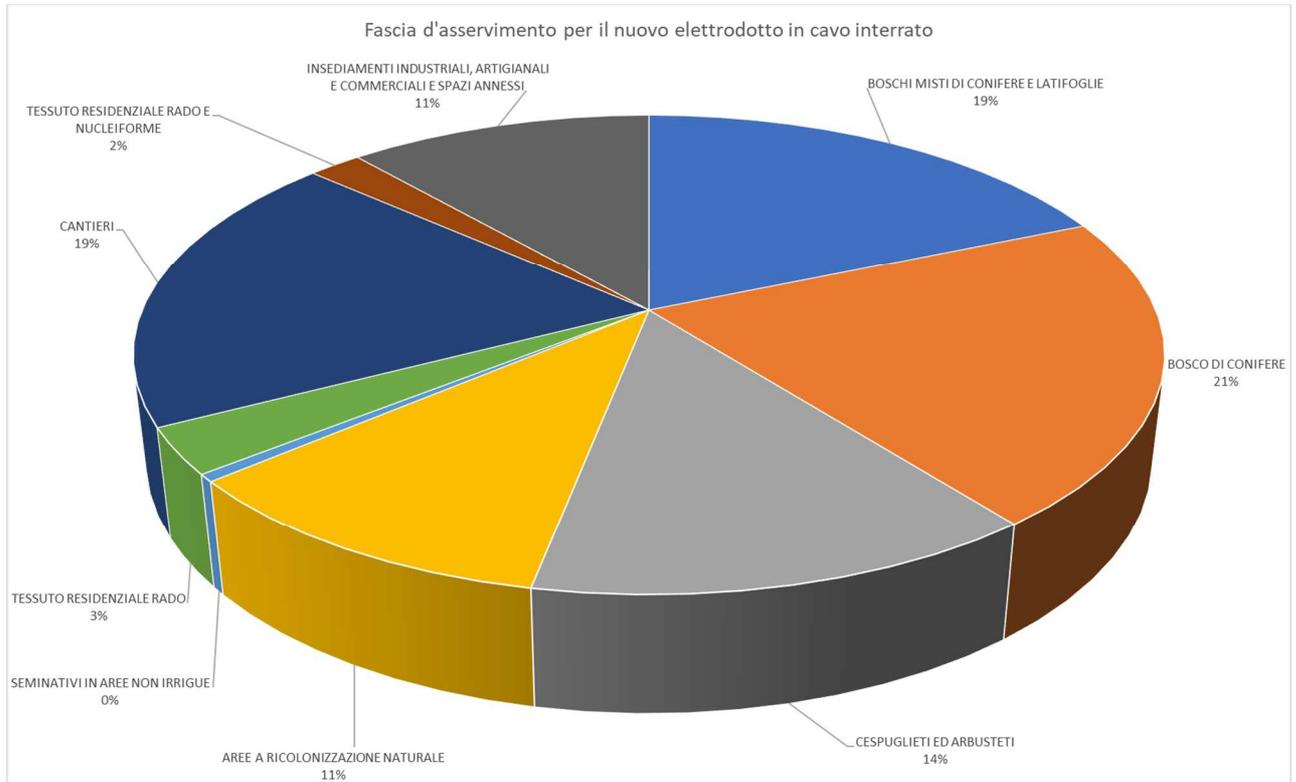
L'area totale del suolo asservito per i nuovi elettrodotti in progetto è pari a 18.035 m² (1,8 ha).

FASCIA D'ASSERVIMENTO PER I NUOVI ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO	
Uso del suolo	Superficie (m²)
Boschi misti di conifere e latifoglie	3.351
Bosco di conifere	3.768
Cespuglieti ed arbusteti	2.447
Aree a ricolonizzazione naturale	1.931
Seminativi in aree non irrigue	94
Tessuto residenziale rado	556
Cantieri	3.472
Tessuto residenziale rado e nucleiforme	368
Insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi	2.048
TOTALE	18.035

La fascia di asservimento dei nuovi elettrodotti in cavo interrato andrà ad interessare in prevalenza, per il 21% in Bosco di conifere, per il 19% in cantieri, per il 19% in boschi misti di conifere e latifoglie, per il 14% in cespuglieti ed arbusteti, per l'11% in insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi, per l'11% in aree a ricolonizzazione naturale.

Con una percentuale inferiore al 5%, la fascia di asservimento interesserà per il 3% aree prevalentemente occupate da tessuto residenziale rado, per il 2% aree a tessuto residenziale rado e nucleiforme.

Le altre tipologie di uso del suolo si presentano con percentuali uguali o inferiori al 1%.



 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.6. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

Le sorgenti di campo elettromagnetico più significative per l’impatto prodotto sul territorio in termini di distribuzione spaziale dei livelli di emissione elettromagnetica sono gli impianti legati alla trasmissione e distribuzione dell’energia elettrica (elettrorodotti) per quanto riguarda i campi elettrici e magnetici ELF, e gli impianti che operano nel settore delle telecomunicazioni, per quanto riguarda i campi elettromagnetici RF. L’emissione di campo elettrico e magnetico (ELF) da parte degli elettrorodotti costituisce un effetto secondario, indesiderato ma ineliminabile, dell’uso dell’elettricità.

Il paragrafo riguarderà le sole radiazioni non ionizzanti, perché sono le uniche emesse da un elettrorodotto.

Le normative di riferimento nazionali sono il D.P.C.M. dell’8 luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrorodotti”, ed il DM 29 maggio 2008. (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) “Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrorodotti”.

La normativa vigente prevede il calcolo delle “fasce di rispetto”, definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, ovvero il volume racchiuso dalla curva isolivello a 3 microtesla (3 μ T), all’interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

L’applicazione della metodologia indicata nel decreto ha permesso la definizione della distanza di prima approssimazione (DPA), all’interno della quale non sono stati individuati recettori sensibili (aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata).

Per un’analisi dettagliata si rimanda alle tavole delle Planimetrie catastali con Distanza di Prima Approssimazione dei Piani Tecnici delle Opere in progetto.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.7. RUMORE E VIBRAZIONI

4.7.1. Rumore

Nel presente capitolo vengono analizzati gli impatti della componente rumore nella realizzazione dell’opera in progetto.

4.7.1.1. Normativa nazionale di riferimento

Le principali normative che regolano la materia sono elencate nel seguito:

- ✓ D.P.C.M. 1 Marzo 1991;
- ✓ Legge quadro sul rumore n. 447 del 26 ottobre 1995;
- ✓ D.P.C.M. 14 novembre 1997;
- ✓ D.M. 16 Marzo 1998;
- ✓ D.P.R. 142/2004;
- ✓ D. Lgs.19 agosto 2005, n. 194.

Di seguito sono riportate delle brevi presentazioni delle principali normative di carattere nazionale.

D.P.C.M. 1 marzo 1991

Il D.P.C.M. 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitati e nell’ambiente esterno”, ha stabilito i “limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell’approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell’ambiente dall’inquinamento acustico (...)”.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto, etc. suddividono il proprio territorio in zone diversamente “sensibili”. A tali zone, caratterizzate in termini descrittivi del D.P.C.M., sono associati dei valori di livello di rumore limite diurno e notturno espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A (LeqA), corretto per tener conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali.

Il decreto sancisce che, nei Comuni, in mancanza di un piano di zonizzazione del territorio comunale, si devono applicare per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità (art. 6).

ZONIZZAZIONE	LIMITI	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (parti interessate da agglomerate urbani, comprese le aree circostanti)	65	55
Zona B (parte totalmente o parzialmente edificate diverse dalle zone A)	60	50

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Zona esclusivamente industriale	70	70
---------------------------------	----	----

Legge quadro sul rumore 447/95

La legge del 26/10/1995 n. 447 “Legge quadro sul rumore”, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 254 del 30/10/1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della Legge Quadro è l’introduzione dell’art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell’art. 4 si indica che i comuni “procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l’applicazione dei valori di qualità di cui all’Art. 2, comma 1, lettera h”; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore” da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge, valori che sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d’uso della zona da proteggere (Art.2, comma 2).

La legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dall’entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto con le aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano in misura superiore a 5 dBA.

L’adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale e altresì il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore indicate dalla legge quadro.

D.P.C.M. 14.11.1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto di limite di emissione, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall’Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d’uso del territorio, riportate in Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal D.P.C.M. 1 marzo 1991. Decreto 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.

Il decreto del ministero dell’ambiente stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento da rumore, in attuazione dell’art. 3, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Vengono inoltre indicate le caratteristiche degli strumenti di misura e delle catene di misura e le esigenze minime di certificazione della conformità degli strumenti delle specifiche tecniche (taratura).

Il D.P.C.M. determina, riferendoli alle classi di destinazione d’uso del territorio:

- ✓ I valori limite di emissione, il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- ✓ I valori limite di immissione, il valore massimo di rumore che può essere emesso da una o più sorgenti sonore nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ I valori di attenzione, il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- ✓ I valori di qualità, i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie di risanamento disponibili.

Il Piano di zonizzazione acustica è dunque uno strumento di pianificazione del territorio, che ne disciplina l'uso e vincola la modalità di sviluppo delle attività su di esso svolte, al fine di armonizzare le esigenze di protezione dal rumore e gli aspetti riguardanti le attività su di esso svolte, al fine di armonizzare le esigenze di protezione dal rumore e gli aspetti riguardanti la pianificazione territoriale e il governo della mobilità.

Il piano di zonizzazione acustica è dunque parte integrante della pianificazione territoriale dell'Amministrazione comunale.

I limiti diurni e notturni vengono attribuiti a zone territoriali classificate in base alla diversa destinazione d'uso del territorio, secondo i criteri espressi in Tabella C del D.P.M.C. 14/11/1997.

Di seguito si riportano le tabelle di cui all'allegato A del presente decreto, inerenti la classificazione acustica del territorio comunale e i valori sopraelencati per zona.

TABELLA A: CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE (ART.1)
<i>CLASSE I – Aree particolarmente protette:</i> rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
<i>CLASSE II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</i> rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
<i>CLASSE III – Aree di tipo misto:</i> rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianale e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
<i>CLASSE IV – Aree di intensa attività umana:</i> rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree aeroportuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
<i>CLASSE V – Aree prevalentemente industriali:</i> rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
<i>CLASSE VI – Aree esclusivamente industriali:</i> rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella A del D.P.C.M. 14 novembre 1997

TABELLA B: VALORI LIMITE DI EMISSIONE – Leq IN dB (A) (ART.2)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00–06.00)

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

I – Aree particolarmente protette	45	35
II – Aree prevalentemente residenziali	50	40
III – Aree di tipo misto	55	45
IV – Aree di intensa attività umana	60	50
V – Aree prevalentemente industriali	65	55
VI – Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella B del D.P.C.M. 14 novembre 1997

TABELLA C: VALORI LIMITE DI IMMISSIONE – Leq IN dB (A) (ART.2)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00–06.00)
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree di intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997

TABELLA D: VALORI DI QUALITÀ – Leq IN dB (A) (ART.2)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00–06.00)
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree di intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella D del D.P.C.M. 14 novembre 1997

4.7.1.2. Normativa regionale

A livello regionale, i riferimenti normativi, le principali deliberazioni della Giunta regionale e le Circolari che regolano la gestione dell'inquinamento acustico ambientale, sono i seguenti:

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Deliberazione della Giunta regionale. n. 62/9 del 14.11.2008;
- ✓ Deliberazione della Giunta regionale 8 marzo 2016, n. 12/4 "Aggiornamento della parte VIII delle direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale approvate con la Delib.G.R. n. 62/9 del 14.11.2008. Criteri per il riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale";
- ✓ Deliberazione della Giunta regionale 5 aprile 2016, n. 18/19 "Aggiornamento della parte VI delle direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale approvate con la Delib.G.R. n. 62/9 del 14.11.2008. Requisiti acustici passivi degli edifici. Sostituzione del documento tecnico allegato alla Delib.G.R. n. 50/4 del 16.10.2015";
- ✓ Deliberazione della Giunta regionale n. 40/24 del 22/07/2008.

4.7.1.3. Normativa comunale

Il PCA è lo strumento di pianificazione mediante il quale il Comune stabilisce i limiti di inquinamento acustico nel proprio territorio, con riferimento alle classi indicate nel dpcm del 14 novembre 1997.

L'iter di adozione e approvazione del PCA prevede che la bozza del piano, adottata dal Comune, venga inviata ai soggetti interessati e enti coinvolti (Comuni limitrofi, Arpas o Comitato tecnico), al fine dell'espressione di eventuali osservazione nonché alla Provincia competente per la formulazione del parere favorevole e successivamente venga approvata in via definitiva dal Consiglio Comunale. Le competenze della Provincia sono dettate dall'art.57, comma 1 della L.R. 12/6/2006 n. 9, ed in particolare sono:

- ✓ la formulazione di osservazioni nonché l'espressione di apposito parere sui progetti di classificazione acustica dei territori comunali;
- ✓ la vigilanza sull'attuazione, da parte dei comuni, della classificazione del territorio comunale in zone acustiche.

Sul sito della Provincia di Nuoro è pubblicato un elenco, aggiornato al 23/6/2020, dei comuni che hanno adottato un Piano di Zonizzazione Acustica. Per i comuni interessati dalle opere in progetto oggetto del presente Studio d'Impatto Ambientale, si riporta di seguito quanto segnalato dalla provincia.

Comuni	stato di attuazione PCZA	data parere Provincia	data di approvazione
Bolotana	in vigore	09/10/2007	30/09/2008
Nuoro	in vigore	21/06/2007	23/10/2007
Oniferi			
Orani	parere favorevole	26/04/2016	rivolgersi in Comune
Ottana	in vigore	07/08/2007	21/12/2007

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

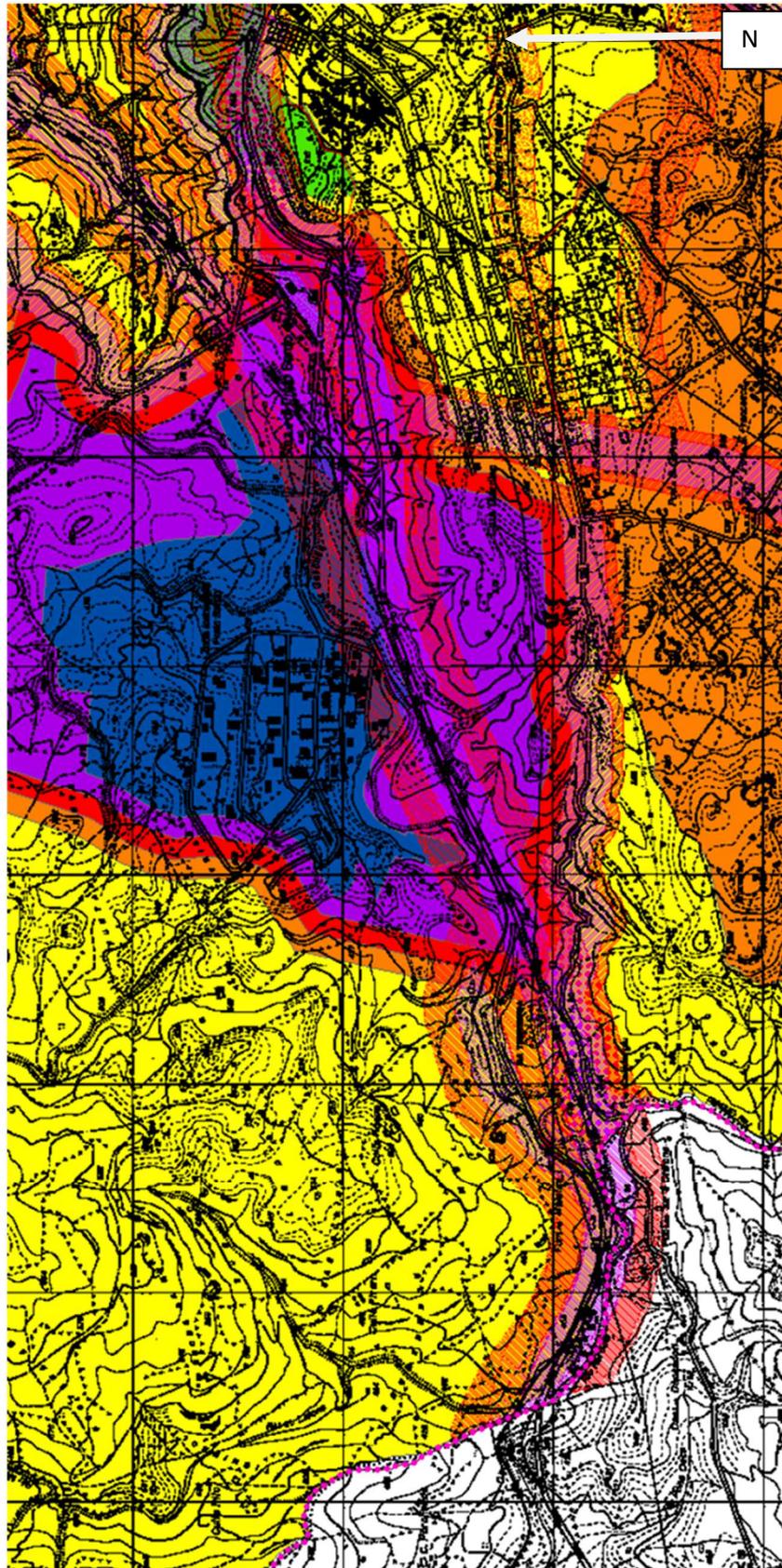
Per i comuni dotati di piano e per i quali è stato possibile reperire il medesimo, si illustrano di seguito le zonizzazioni e le normative di riferimento.

Per i comuni per la quale non vi è il PZA o non è stato possibile reperirlo, ci si rifa ai limiti della normativa nazionale di cui al D.P.C.M. 14 novembre 1997.

Piano di Classificazione Acustica del Comune di Nuoro

La classificazione acustica del territorio comunale, introdotta dall’art.2 del D.P.C.M. 1/3/91, è ripresa e meglio definita dall’art.6 della Legge Quadro 447/95 come adempimento fondamentale da parte dei comuni, obbligati a dotarsi di uno strumento di governo del proprio territorio che tiene conto delle esigenze di tutela dal rumore della popolazione esposta. Sia il D.P.C.M. 1/3/91 che quello 14/11/97, attuativo dell’art.3, comma 1, lettera a, della legge quadro 447/95, riguardo alla sensibilità acustica del territorio, lo suddividono in sei classi di destinazione d’uso, associando a ciascuna di esse valori limite di emissione, di immissione, di qualità e di attenzione. Alle Amministrazioni Comunali è demandato il compito di individuare la predetta suddivisione all’interno del proprio territorio, seguendo linee guida predisposte a cura delle Regioni di appartenenza.

L’obiettivo prioritario della classificazione acustica del territorio è di prevenire il deterioramento delle zone non inquinate, fornendo un indispensabile strumento di pianificazione, di prevenzione e di risanamento dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale ed industriale. Attraverso la classificazione acustica del territorio si dovrebbe pervenire ad un graduale risanamento delle aree critiche emerse durante la fase di analisi, stabilendo le modalità e le competenze per i necessari interventi di bonifica acustica.





renewables

OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO
ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA
FONTE EOLICA DA 78 MW

Studio d'Impatto Ambientale

Quadro di riferimento ambientale

Marzo 2022

Fasce acustiche di pertinenza

	fascia A ferrovia 100 mt.
	fascia B ferrovia 150 mt.
	fascia A strada di tipo B 100 mt
	fascia B strada di tipo B 150 mt
	fascia A strada di tipo Cb 100 mt.
	fascia B strada di tipo Cb 50 mt
	fascia strada di tipo Db 100 mt.



Limite amministrativo



limite urbano

CLASSI D.P.C.M. 14 NOV. 1997

	CLASSE I - Aree particolarmente protette
	CLASSE II - Aree prevalentemente residenziali
	CLASSE III - Aree di tipo misto
	CLASSE IV - Aree di intensa attività umana
	CLASSE V - Aree prevalentemente industriali
	CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali

Classe destinazione d'uso		Valori limite					
		Emissione		assoluti di Immissione		di Qualità	
		Tempi di riferimenti (Tr)					
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	45	35	50	40	47	37
II	aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45	52	42
III	aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47
IV	aree di intensa attività umana	60	50	65	55	62	52
V	aree prevalentemente Industriali	65	55	70	60	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70

Estratto della tavola 12 del PCA del Comune di Nuoro in scala 1:25.00

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

La seguente tabella riassume le classi/fasce in cui ricadono i sostegni e la stazione in progetto.

OPERA	N° sostegno/area/ progressiva km	CLASSE
Nuova linea aerea a 150 kV "SE Ottana2 – SSE Nuoro"	Dal n° 67 al n° 77	Classe II – aree prevalentemente residenziali
	N° 78	Classe IV – aree di intensa attività umana
	N° 79	Classe V – aree prevalentemente industriali
Nuovo raccordo aereo a 150 kV "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro"	Dal n° 6N al n° 11N e n° 15N	Classe III – aree di tipo misto
	Dal n° 12N al n° 14N e n° 25N	Classe V – aree prevalentemente industriali
	Dal n° 16N al n° 23N	Classe II – aree prevalentemente residenziali
	N° 24N	Classe IV – aree di intensa attività umana
Demolizione tratto linea aerea a 150 kV "CP Nuoro 2 – CP Nuoro"	N° 7E	Classe III – aree di tipo misto
	Dal n° 8E al n° 16E	Classe II – aree prevalentemente residenziali
Nuova Stazione Elettrica di smistamento 150 kV "SSE Nuoro"	18.140 m ²	Classe VI – aree esclusivamente industriali
Nuovo cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro – CP Nuoro"	Da pk 0 a 2175	Classe VI – aree esclusivamente industriali
	Da pk 2175 a 2330, da pk 2500 a 2550 e da pk 3010 a pk 3060	Classe V – aree prevalentemente industriali
	Da pk 2330 a 2500, da pk 2910 a pk 3010 e da pk 3060 a 3560	Classe IV – aree di intensa attività umana
	Da pk 2750 a 2910 e da pk 3560 a 3720	Classe III – aree di tipo misto

 edp renewables	<p>OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p>Studio d'Impatto Ambientale</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>Marzo 2022</p>
--	---	-------------------

OPERA	N° sostegno/area/ progressiva km	CLASSE
	Da pk 3720 a 3900 e da pk 4580 a 4693	Classe II – aree prevalentemente residenziali
	Da pk 3900 a 4580	Classe I – Aree particolarmente protette

Di seguito si riportano le NTA del PCA del Comune di Nuoro in riferimento alle opere in progetto.

DISPOSIZIONI GENERALI

art 13- Autorizzazione allo svolgimento di attività a carattere temporaneo e/o mobile

- 1 Il rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico qualora comportino l'impiego di macchinari o di impianti rumorosi, è effettuato sulla base di apposita valutazione di impatto acustico o previsione di clima acustico.

art 14- Deroga ai valori limite di zona

- 1 Lo svolgimento sul territorio comunale delle attività rumorose a carattere temporaneo e/o mobile suscettibili di deroga dai termini di legge (di cui all'art. 6 c.1, lett. h, L. 447/95) sarà consentito nei limiti e negli orari stabiliti opportunamente con apposito nulla osta dell'Amministrazione.

art 15- Definizione dei valori in deroga ai limiti di zona

- 1 I limiti in deroga per le attività produttive a carattere temporaneo e/o mobile non potranno essere superiori a quelli individuati per le zone acustiche in cui risiedono le aree industriali (classe VI).

CAPO I - CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

art 17- Zone acustiche omogenee

- 1 Ai sensi dell'art 6 della Legge n. 447 del 26/10/1995, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", il Comune provvede alla suddivisione del territorio di sua pertinenza secondo la classificazione stabilita dal D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

- 2 La classificazione acustica, operata nel rispetto di quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/97, è basata sulla suddivisione del territorio comunale in zone omogenee corrispondenti alle classi individuate dallo stesso decreto e di seguito elencata:
 - a) **CLASSE I: Aree particolarmente protette**
 Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, aree scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali e di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

 - b) **CLASSE II: Aree Prevalentemente residenziali**
 Si tratta di aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

 - c) **CLASSE III: Aree di tipo misto**
 Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali con impiego di macchine operatrici.

 - d) **CLASSE IV: Aree di intensa attività umana**
 Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.

 - e) **CLASSE V: Aree prevalentemente industriali**
 Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

f) CLASSE VI: Aree esclusivamente industriali, aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

art 18- Valori limite acustici

1 Limiti di zona: In applicazione del D.P.C.M. 14/11/97, per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per i periodi diurno (ore 06,00 ÷ 22,00) e notturno (ore 22,00 ÷ 06,00).

2 Le definizioni di tali valori sono stabilite dall'art. 2 della Legge 447/95:

- **valori limite di emissione**: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- **valori limite di immissione**: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

i valori limite di immissione sono distinti in:

- valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo;
- **valori di attenzione**: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- **valori di qualità**: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI EMISSIONE [dB (A)]	
		Periodo diurno (06,00 ÷ 22,00)	Periodo notturno (22,00 ÷ 06,00)
Classe I	Aree particolarmente protette	45,0	35,0
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	50,0	40,0
Classe III	Aree di tipo misto	55,0	45,0
Classe IV	Aree di intensa attività umana	60,0	50,0
Classe V	Aree prevalentemente industriali	65,0	55,0
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	65,0	65,0

Tabella 1



CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE [dB(A)]	
		Periodo diurno (06,00 ÷ 22,00)	Periodo notturno (22,00 ÷ 06,00)
Classe I	Aree particolarmente protette	50,0	40,0
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	55,0	45,0
Classe III	Aree di tipo misto	60,0	50,0
Classe IV	Aree di intensa attività umana	65,0	55,0
Classe V	Aree prevalentemente industriali	70,0	60,0
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	70,0	70,0

Tabella 2

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI ATTENZIONE [dB(A)]			
		se riferiti ad un'ora di campionamento del fenomeno		se riferiti all'intero periodo di riferimento	
		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
Classe I	Aree particolarmente protette	60,0	45,0	50,0	40,0
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	65,0	50,0	55,0	45,0
Classe III	Aree di tipo misto	70,0	55,0	60,0	50,0
Classe IV	Aree di intensa attività umana	75,0	60,0	65,0	55,0
Classe V	Aree prevalentemente industriali	80,0	65,0	70,0	60,0
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	80,0	75,0	70,0	70,0

Tabella 3

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI QUALITA' [dB(A)]	
		Periodo diurno (06,00 ÷ 22,00)	Periodo notturno (22,00 ÷ 06,00)
Classe I	Aree particolarmente protette	47,0	37,0
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	52,0	42,0
Classe III	Aree di tipo misto	57,0	47,0
Classe IV	Aree di intensa attività umana	62,0	52,0
Classe V	Prevalentemente industriali	67,0	57,0
Classe VI	Esclusivamente industriali	70,0	70,0

Tabella 4

art 19- Valori limite acustici per zone particolarmente protette: tempi di riferimento

- 1 Per le aree o le strutture sanitarie o di accoglienza per recettori sensibili, i valori limite massimi di zona particolarmente protetta si intendono comunque da rispettare, nel periodo di riferimento sia diurno che notturno (24 h).
- 2 Per le scuole pubbliche o private, i valori limite massimi di zona dovranno intendersi comunque rispettati, nel periodo di riferimento in cui si svolge qualunque tipo di attività didattica.
- 3 Per i parchi pubblici urbani e/o extraurbani o le aree verdi attrezzate, non espressamente ricadenti in area particolarmente protetta, se

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

opportunamente delimitate da recinzione perimetrale o perimetrazioni equivalenti, possono essere disposti i valori limite massimi di classe I nel periodo di riferimento in cui vi sia la maggiore fruibilità riconosciuta per comunità e/o persone; al di fuori di tali periodi, sono disposti i valori limite in cui l'area ricade.

- 4 Per i parchi pubblici o le aree verdi attrezzate contenute all'interno dell'urbano la fascia temporale in cui tali siti si possono considerare aree particolarmente protette ricade all'interno del tempo di riferimento diurno dalle ore 07.00 alle ore 21.00.
- 5 Per i parchi pubblici o le aree verdi attrezzate contenute all'esterno dell'urbano la fascia in cui tali siti si possono considerare aree particolarmente protette ricade all'interno del tempo di riferimento diurno dalle ore 08.00 alle ore 20.00.

CAPO IV – DISCIPLINA DELLE ATTIVITA' RUMOROSE A CARATTERE TEMPORANEO E/O MOBILE

Sezione I – Cantieri edili, stradali e assimilabili

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

art 56- Impianti e attrezzature

1. Nel caso di attivazione dei cantieri, le macchine e gli impianti in uso dovranno essere conformi alle direttive europee UE recepite dalla normativa nazionale; per tutte le attrezzature, comprese quelle non contemplate nella normativa nazionale vigente, devono essere comunque utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso, ad esempio carter fonoisolanti, perimetrazioni con idonee barriere ed oculata disposizione delle macchine nelle zone di cantiere rispetto ai potenziali ricettori.
2. In attesa delle norme specifiche di cui all'art. 3 della L. 447/95 gli avvisatori acustici, all'interno del perimetro urbano, potranno esser utilizzati solamente se non sostituibili con altri tipi, ad esempio luminosi e nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche sulla sicurezza del lavoro.

art 57- Orari di svolgimento

1. L'attivazione di macchine e impianti rumorosi in cantieri edili o assimilabili, nonché l'esecuzione di lavorazioni rumorose, posti in prossimità o all'interno di zone abitate, qualora possano comportare il superamento dei limiti delle classi acustiche di zona valutati all'interno di un turno giornaliero di lavoro, andranno preferibilmente effettuati nei seguenti periodi:
 - a. nei giorni feriali, escluso il sabato pomeriggio, dalle ore 08.00 alle ore 12.30 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00, durante la vigenza dell'orario solare;
 - b. nei giorni feriali, escluso il sabato, dalle ore 08.00 alle 12.30 e dalle ore 16.00 alle 19.00, durante la vigenza dell'orario legale;
2. L'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavorazioni rumorose in cantieri stradali o assimilabili, posti in prossimità o all'interno di zone

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

abitate, qualora possano determinare il superamento dei limiti di zona della classe acustica vigente, andrà preferibilmente effettuata nei giorni feriali dalle ore 08.00 alle ore 18.00.

3. L'attivazione di macchine e impianti rumorosi in cantieri edili o assimilabili, stradali o assimilabili, nonché l'esecuzione di lavorazioni rumorose, posti in prossimità o all'interno di zone abitate è consentita oltre gli orari sopra definiti se ciò comporta il completamento di lavorazioni già iniziate, previa comunicazione all'Autorità comunale.

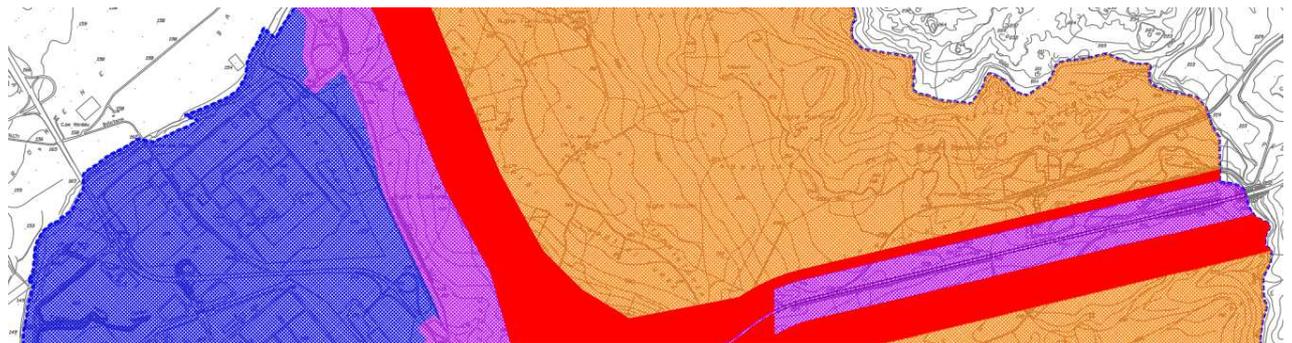
art 58- Deroga ai valori limite di zona

1. Nel caso in cui l'utilizzo di impianti e/o attrezzature precluda il rispetto dei valori limite di rumore della zona acustica in cui ricade l'intervento, è disposta la deroga dagli stessi nel rispetto dei valori e dei tempi stabiliti.
2. Il limite assoluto di immissione da non superare, per le lavorazioni o l'utilizzo di macchine e/o impianti che arrecano il maggior disturbo a comunità o gruppi di persone, o al singolo cittadino, è posto in misura di 70 dBA all'interno delle zone acustiche che ricadono nelle classi di sensibilità II, III, IV, V, VI; mentre per le zone particolarmente protette appartenenti alla classe di sensibilità I, in cui ricadono scuole, ospedali, case di cura o per anziani, etc., in generale non si contempla alcuna deroga ai limiti di zona e dovranno essere attivati tutti gli accorgimenti tecnicamente perseguibili per il rispetto dei limiti di classe particolarmente protetta.
 Detti limiti sono da intendersi come livello equivalente ponderato A da riferirsi a un turno di lavoro, e da verificarsi strumentalmente su base temporale di almeno 30' durante l'utilizzo delle macchine e/o attrezzature più rumorose, e riportando l'indicatore LAeq, Tm al tempo di riferimento in cui si svolge il turno lavorativo.
3. Per la valutazione del rumore ambientale riferito alla verifica di conformità dei limiti assoluti di immissione disposti in deroga, non sono da considerare né i limiti differenziali né altre penalizzazioni di cui la D.M. 16/03/1998. Tale limite si intende fissato in facciata alle abitazioni (1 m) confinanti con le aree in cui sono eseguite le attività.
4. Se il potenziale disturbo possa essere arrecato a ricettori posti all'interno dello stesso stabile in cui si eseguono i lavori, il limite massimo assoluto di immissione da non superare è fissato nella misura di 65 dBA (LA,FAST) misurato a centro stanza e a finestre chiuse, nell'ambiente in cui si registrano i maggiori tempi di permanenza dei soggetti fruitori. Detti limiti sono da riferirsi a un turno di lavoro e da verificarsi strumentalmente su base temporale di almeno 30' durante l'utilizzo delle macchine e/o attrezzature più rumorose, e riportando l'indicatore LAeq, Tm al tempo di riferimento in cui si svolge il turno lavorativo.

Piano di Classificazione Acustica del Comune di Ottana

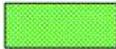
La Legge Quadro di riferimento è la n. 447 del 26 ottobre 1995, che ha definito le coordinate di riferimento entro le quali si deve muovere l'azione di indagine e di risanamento acustico. Tra le normative tecniche prescritte e previste dalla legge quadro, occorre richiamare e sottolineare in particolare la pubblicazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997, che provvede ad abrogare e sostituire il d.P.C.M. 1.3.1991 ed a fissare i valori limite, di attenzione e di qualità già indicati dalla legge quadro. Nel quadro normativo della Regione Sardegna è poi intervenuta la deliberazione della Giunta n.30/9 del 8/7/2005 concernente "Criteri e linee guida sull'inquinamento acustico" e a tale regolamento ci si è principalmente attenuti nella predisposizione del presente elaborato. La DGR n. 30/9 del 8/7/2005 si prefigge lo scopo di fornire una metodologia generale per la classificazione acustica dei territori comunali della Regione Sardegna e sottolinea come la classificazione acustica costituisca "un atto di governo del territorio, in quanto ne disciplina l'uso e ne vincola le modalità di sviluppo".

In merito al PCA del Comune di Ottana, si riporta di seguito un estratto della tavola della zonizzazione riguardante la zona oggetto di studio.



LEGENDA

(Classi omogenee e Valori Limite di Immissione)

RIF. TAV.2		
CLASSE I		L.D.: 50 dB(A) L.N.: 40 dB(A)
CLASSE II		L.D.: 55 dB(A) L.N.: 45 dB(A)
CLASSE III		L.D.: 60 dB(A) L.N.: 50 dB(A)
CLASSE IV		L.D.: 65 dB(A) L.N.: 55 dB(A)
CLASSE V		L.D.: 70 dB(A) L.N.: 60 dB(A)
CLASSE VI		L.D.: 70 dB(A) L.N.: 70 dB(A)

Estratto della tavola 12 del PCA del Comune di Ottana in scala 1:25.00

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

La seguente tabella riassume le classi/fasce in cui ricadono i sostegni e la stazione in progetto.

OPERA	N° sostegno/area	CLASSE
Nuova linea aerea a 150 kV “SE Ottana2 – SSE Nuoro”	Dal n° 2 al n° 5	Classe VI
	Dal n° 6 al n° 8	Classe V
	N° 9 e dal n° 17 al n° 21	Classe IV
	Dal n° 10 al n° 14	Classe III
Demolizione linea aerea a 220 kV “Ottana – Siron sx”	Dal n° 3E al n°6E	Classe IV

Di seguito si riporta un estratto della bozza delle NTA del PCA del Comune di Ottana. Il riferimento è alla bozza delle NTA in quanto esso è stato l’unico documento ricevuto dal Comune di Ottana all’atto della richiesta della normativa regolante il piano.

NORME TECNICHE IN MATERIA DI PREVENZIONE DELL’INQUINAMENTO ACUSTICO

(bozza)

1. Le presenti norme regolamentano le situazioni di nuova edificazione e di autorizzazione a nuove attività secondo il dettaglio che segue, in applicazione del combinato disposto della legge 447/95 (art. 8) e della normativa regionale in materia. Regolamentano altresì l’autorizzazione all’esercizio di attività temporanee, in applicazione del combinato disposto della legge 447/95 (art. 6) e della normativa regionale in materia.

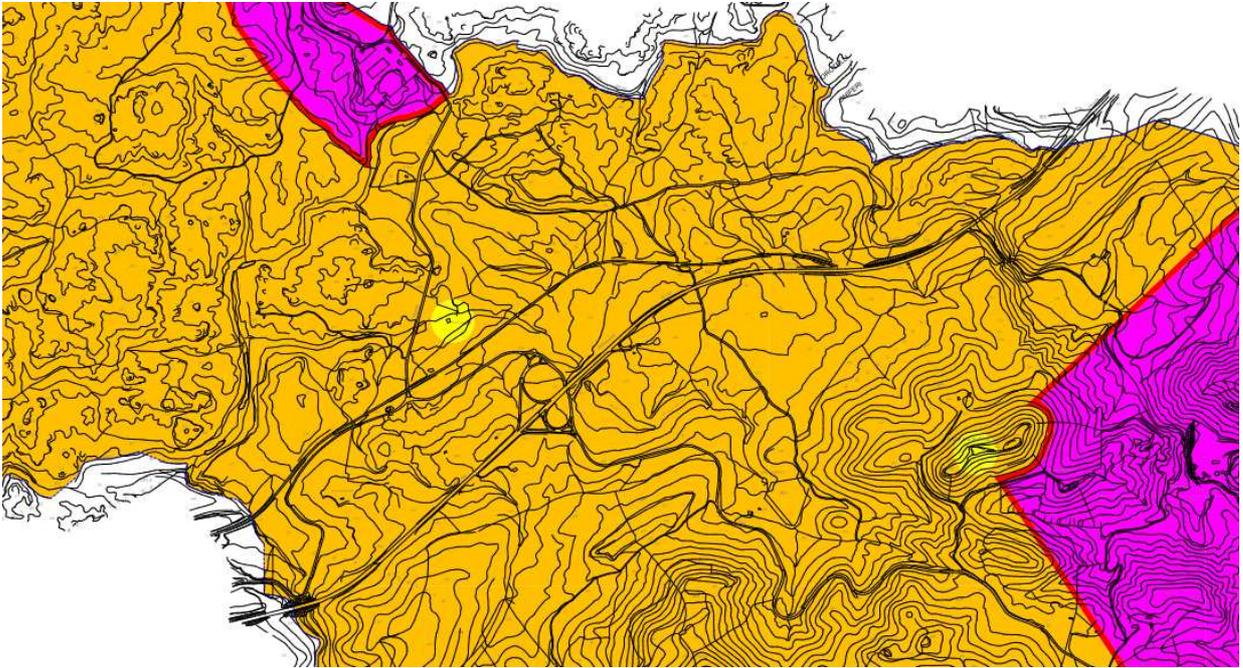
 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

8. La richiesta di autorizzazione allo svolgimento di attività temporanee (in particolare: manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico, spettacoli a carattere temporaneo o mobile, cantieri di lavoro) deve comprendere una planimetria in scala opportuna, nonché una relazione, redatta a cura di tecnico competente in acustica ambientale, che illustri:
- contenuti, finalità, durata (in termini di numero di ore o di giorni), periodo (fasce orarie interessate) dell’attività per la quale si presenta la richiesta di autorizzazione
 - le relative caratteristiche tecniche dei macchinari e degli impianti rumorosi utilizzati, ivi compreso i livelli sonori emessi;
 - la stima dei livelli acustici immessi nell’ambiente abitativo circostante ed esterno;
 - eventualmente il volume previsto di automezzi che affluiranno alla zona interessata dalla manifestazione e le aree di previsto parcheggio
 - la popolazione esposta e la destinazione d’uso delle aree interessate dal superamento dei limiti definiti dalla classificazione acustica del territorio comunale
- Nel caso in cui il richiedente ritenga che non siano prevedibili superamenti ai limiti definiti dalla classificazione acustica del territorio comunale per la zona di interesse, potrà allegare alla richiesta una dichiarazione impegnativa in tal senso.
9. La richiesta di cui al punto precedente dovrà pervenire agli uffici comunali almeno 30 giorni prima della data di previsto inizio dell’attività da autorizzare, pena il rifiuto del rilascio dell’autorizzazione.
10. L’autorizzazione comunale sarà rilasciata definendo:
- eventuali valori limite in deroga a quelli stabiliti per la classe di appartenenza (in questo caso l’Autorità Comunale rilascia il provvedimento previo parere favorevole dell’ARPA)
 - eventuali limitazioni di orario e/o di giorni per lo svolgimento dell’attività
 - eventuali prescrizioni per il contenimento delle emissioni sonore
 - l’obbligo del gestore a informare preventivamente la popolazione interessata.
11. Nessuna attività temporanea potrà aver luogo in assenza dell’autorizzazione prescritta.

Piano di Classificazione Acustica del Comune di Orani

Il Regolamento allegato al Piano di Classificazione Acustica del comune di Orani disciplina la gestione delle competenze del Comune di Orani in materia di inquinamento acustico ai sensi dell’art. 6 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 “legge quadro sull’inquinamento acustico” e relativi decreti attuativi, nonché della Direttiva Regionale n. 62/9 del 14 novembre 2008 "Direttive in materia di inquinamento acustico ambientale" parte III. Dal medesimo sono escluse le fonti di rumore arrecanti disturbo alle occupazioni ed al riposo delle persone, quali schiamazzi e strepiti di animali, cui provvede il primo comma dell’art. 659 del C.P.

Di seguito si riporta un estratto della cartografia inerente le aree oggetto di studio.



AREA	COLORE	CLASSE	DESCRIZIONE CLASSE
	Verde	I	Aree particolarmente protette
	Giallo	II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
	Arancione	III	Aree di tipo misto
	Rosso	IV	Aree di intensa attività umana
	Viola	V	Aree prevalentemente industriali
	Blu	VI	Aree esclusivamente industriali

Estratto cartografico del PCA del Comune di Orani

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

La seguente tabella riassume le classi/fasce in cui ricadono i sostegni e la stazione in progetto.

OPERA	N° sostegno/area	CLASSE
Nuova linea aerea a 150 kV “SE Ottana2 – SSE Nuoro”	Dal n° 22 al n° 33 e dal n° 57 al n° 66	Classe III – Aree di tipo misto
	N° 55	Classe IV – area di intensa attività umana
	N° 56	Classe V – Aree prevalentemente industriali

Il regolamento allegato al PCA del Comune di Orani, enunciano quanto di seguito riportato.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

CAPO I - CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

1.1. Zone omogenee

Ai sensi dell'art 6 della Legge n. 447 del 26/10/1995, "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*", il Comune di Orani ha provveduto alla suddivisione dei territori secondo la classificazione stabilita dal D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Per la classificazione del territorio comunale, si è fatto riferimento alla Deliberazione della Giunta Regionale della Regione Sardegna del 14 novembre 2008 n. 62/9.

La classificazione acustica, operata nel rispetto di quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/97, è basata sulle suddivisione del territorio comunale in zone omogenee corrispondenti alle classi individuate dallo stesso decreto:

Classe I: Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, aree scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali e di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

Classe II: Aree Prevalentemente residenziali

Si tratta di aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

Classe III: Aree di tipo misto

Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali con impiego di macchine operatrici.

Classe IV: Aree di intensa attività umana

Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V: Aree prevalentemente industriali

Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Classe VI: Aree esclusivamente industriali

Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

1.3. Limiti acustici

Limiti di zona

In applicazione del D.P.C.M. 14/11/97, per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per i periodi diurno (ore 6,00-22,00) e notturno (ore 22,00-6,00).

Le definizioni di tali valori sono stabilite dall'art. 2 della Legge 447/95:

- valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

i valori limite di immissione sono distinti in:

- a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
 - b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo;
- valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
 - valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		Valori Limite di Emissione in dB (A)	
		Periodo diurno	Periodo notturno
		(6-22)	(22-6)
Classe 1	Aree particolarmente protette	45	35
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe 3	Aree di tipo misto	55	45
Classe 4	Aree di intensa attività umana	60	50
Classe 5	Prevalentemente industriali	65	55
Classe 6	Esclusivamente industriali	65	65

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		Valori Limite Assoluti di Immissione in dB(A)	
		Periodo diurno	Periodo notturno
		(6-22)	(22-6)
Classe 1	Aree particolarmente protette	50	40
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe 3	Aree di tipo misto	60	50

Classe 4	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe 5	Prevalentemente industriali	70	60
Classe 6	Esclusivamente industriali	70	70

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO	VALORI DI ATTENZIONE IN dB(A)			
	Se Riferiti Ad Un'ora		Se riferiti all'intero periodo di riferimento	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
I) Aree particolarmente protette	60	45	50	40
II) Aree prevalentemente residenziali	65	50	55	45
III) Aree di tipo misto	70	55	60	50
IV) Aree di intensa attività umana	75	60	65	55
V) Aree prevalentemente industriali	80	65	70	60
VI) Aree esclusivamente industriali	80	75	70	70

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		Valori di Qualità in dB(A)	
		Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
Classe 1	Aree particolarmente protette	47	37
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	52	42
Classe 3	Aree di tipo misto	57	47
Classe 4	Aree di intensa attività umana	62	52
Classe 5	Prevalentemente industriali	67	57
Classe 6	Esclusivamente industriali	70	70

Valori limite differenziali di immissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-6.00)
I - II - III - IV - V (all'interno degli ambienti abitativi)	5	3
VI - aree esclusivamente industriali	I valori limite differenziali non si applicano nelle aree appartenenti alla classe VI	

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Prescrizioni per le sorgenti sonore

All'interno del territorio comunale qualsiasi sorgente sonora deve rispettare le limitazioni previste dal D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" secondo la classificazione acustica del territorio comunale, ad eccezione delle infrastrutture ferroviarie per le quali, all'interno delle fasce di pertinenza, valgono i limiti stabiliti dal D.P.R. 18/11/98 n. 459 e delle infrastrutture stradali per le quali dovrà essere emanato il decreto di cui alla Legge n. 447/95.

Gli impianti a ciclo continuo devono rispettare i limiti previsti dal D.M. 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".

Le tecniche di rilevamento, la strumentazione e le modalità di misura del rumore sono quelle indicate nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

I requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera sono contenuti nel D.P.C.M. 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

Per le scuole, i limiti massimi di zona si intendono comunque rispettati qualora, nel periodo di riferimento, vi sia assenza dei soggetti fruitori.

Le norme tecniche saranno oggetto di verifica al mutare sostanziale del quadro normativo di riferimento.

1.4.4 - Attività temporanea di cantieri

α) All'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alla direttive CE, in particolare alla direttiva 2000/14/CE, in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana. Per le attrezzature non considerate nella normativa nazionale vigente, debbono essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di ridurre le emissioni acustiche verso l'esterno.

β) Gli avvisatori acustici in uso in cantiere potranno essere utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo diverso, sempre nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro.

γ) **Orario:** L'attività temporanea dei cantieri edili, stradali ed altri assimilabili, viene svolta normalmente in tutti i giorni feriali con il seguente orario: **dalle ore 07.00 alle ore 20.00**

Qualora durante il corso delle normali lavorazioni sia necessario utilizzare macchinari particolarmente rumorosi come seghe circolari, martelli pneumatici, macchine ad aria compressa, betoniere, ecc., sarà cura del responsabile del cantiere fare eseguire tali attività esclusivamente dalle ore 08.00 alle ore 12.30 dalle ore 14.30 alle ore 19.00 e limitatamente ai mesi di Luglio ed Agosto dalle ore 08.00 alle ore 12.30 e dalle 15.30 alle 19.00.

δ) **Limiti acustici:** durante il periodo di attività del cantiere non dovrà mai essere superato il valore limite **LAeq = 70 dB(A)**, con tempo di misura (TM) > 15 minuti, rilevato in facciata all'edificio con ambienti abitativi più esposto al rumore proveniente dal cantiere stesso.

Qualora sia necessario, per il ripristino urgente dell'erogazione dei servizi di pubblica utilità (linee telefoniche ed elettriche, condotte fognarie, acqua, gas ecc.) ovvero in situazione di pericolo per l'incolumità della popolazione, installare un cantiere temporaneo, viene ammessa deroga agli orari ed agli adempimenti amministrativi previsti dal presente regolamento.

Nel caso di cantieri installati in zone destinate ad attività sanitaria di ricovero e cura, quando possibile, verranno prescritte ulteriori restrizioni, sia relativamente ai livelli di rumore permessi, sia agli orari dell'attività del cantiere.

ε) **Domanda:** il responsabile della ditta per l'attività di cantiere temporaneo che, valutato il tipo e l'entità dei lavori, ritiene di essere in grado di rispettare sia i limiti di rumore che quelli di orario indicati nel presente articolo, deve inoltrare all' **Ufficio Tecnico** del Comune apposita domanda in deroga ai parametri previsti dall'art 2 della L.n.447/95 almeno **15 gg** prima dell'inizio dell'attività, redatta secondo la **scheda-tipo DI**.



φ) **Deroghe:** qualora il responsabile della ditta per l'attività di cantiere valuti che, a causa di motivi eccezionali e documentabili, non sia in grado di garantire il rispetto dei limiti di rumore e/o di orario indicati dal presente articolo, può richiedere una deroga specifica. La domanda, redatta secondo la **scheda-tipo D2**, deve essere inoltrata all' **Ufficio Ambiente** del comune **30 gg** prima dell'inizio dell'attività, corredata dalla documentazione tecnica firmata da un tecnico competente in acustica ambientale, indicata nel punto 1.4.3.

L'autorizzazione in deroga specifica deve essere rilasciata, entro 30 giorni dalla richiesta.

γ) Non si applica il limite di immissione differenziale, né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

LIMITE ORARIO			
• tutte le attività di cantiere	7:00 – 20:00		
• macchinari particolarmente rumorosi come seghe circolari, martelli pneumatici, macchine ad aria compressa, betoniere, etc	INVERNALE 8:00 – 12:30 14:30 - 19:00	LUGLIO E AGOSTO 8:00 – 12:30 15:30 - 19:00	
LIMITE ACUSTICO			
• tutte le attività di cantiere	TM > 15 min	LAeq = 70 dB(A)	
AUTORIZZAZIONI			
• attività di cantiere che rispetti sia i limiti di rumore che quelli di orario	Ufficio Tecnico	15 gg	scheda D1
• attività di cantiere che non rispetti i limiti di rumore e/o di orario	Ufficio Tecnico	30 gg	scheda D2

TABELLA 3 – prospetto adempimenti per attività di cantiere

4.7.1.4. Emissioni in fase di cantiere

Qualitativamente, l'impatto del rumore in fase di cantiere, sarà principalmente legato alle seguenti fonti:

- ✓ Mezzi di trasporto lungo la viabilità principale per il trasporto del materiale e dei mezzi ai cantieri base;
- ✓ Eventuale utilizzo dell'elicottero nelle fasi di montaggio e tesatura della linea;
- ✓ Montaggio e smontaggio dei sostegni;
- ✓ Esecuzione degli scavi delle fondazioni per i sostegni e la Stazione Elettrica;

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

- ✓ Esecuzione delle trincee per la posa dei cavi interrati.

Tali lavorazioni saranno di brevissima durata (al max 2/3 settimane per ciascun sostegno) e non porteranno pertanto un significativo impatto negativo sulla componente.

Verranno inoltre adottati tutti i particolari accorgimenti per ridurre l'impatto, sia in fase di realizzazione sia in fase di dismissione dell'opera.

Verrà ottimizzato il numero di trasporti previsti per l'elicottero ed per i mezzi pesanti verranno verificati i provvedimenti per la limitazione delle emissioni sonore in accordo alla normativa vigente (procedure di collaudo, di omologazione e di certificazione che attestino la conformità dei mezzi d'opera alle prescrizioni relative ai livelli sonori ammissibili; la marcatura dei prodotti e dei dispositivi attestante l'avvenuta omologazione). Occorre tenere in considerazione il fatto che, per l'accesso alle aree di cantiere, si utilizzeranno prevalentemente le arterie viabilistiche esistenti, in corrispondenza delle quali non sarà avvertito un aumento del traffico imputabile alla realizzazione dell'elettrodotto.

In fase di dismissione si prevede l'utilizzo di un numero di automezzi mediamente limitato, l'aumento del flusso veicolare e l'emissione rumorose prodotti, sono da ritenersi trascurabili e poco significativi, sia in fase di cantiere che di smantellamento.

È opportuno sottolineare che le fasi di cantiere e dismissione sono attività temporanee, le fonti di rumore introdotte nell'ambiente saranno percepite dalla popolazione per un periodo limitato rispetto alla vita nominale dell'opera.

Al fine di supportare le affermazioni di cui sopra, la tabella che segue riepiloga la struttura del cantiere, le attività svolte presso ogni area, le relative durate ed i rispettivi macchinari utilizzati con l'indicazione della loro contemporaneità di funzionamento presso la stessa area di lavoro. Si specifica che sono indicati i macchinari utilizzati direttamente nel ciclo produttivo, mentre non vengono segnalati gli automezzi in dotazione per il trasporto del personale che, presso le aree di lavoro, restano inutilizzati.

AREA CENTRALE O CAMPO BASE				
Area di cantiere	Attività svolte	Macchinari/Automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
Area centrale o Campo base	Carico/scarico materiali e attrezzature Movimentazione materiali e attrezzature Formazione colli e pre-montaggio di parti strutturali	Autocarro con gru Autogru Carrello elevatore Compressore/generatore	Tutta la durata dei lavori	I macchinari/automezzi sono utilizzati singolarmente a fasi alterne mentre la contemporaneità massima di funzionamento è prevista in ca. 2 ore/giorno



edp renewables

OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO
ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA
FONTE EOLICA DA 78 MW

Studio d'Impatto Ambientale

Quadro di riferimento ambientale

Marzo 2022

AREE ELETTRODOTTO AEREO E STAZIONE ELETTRICA				
Area di cantiere	Attività svolte	Macchinari/Automezzi	Durata media attività-ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
Aree sostegno	Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, spianamento, pulizia		1 g	-
	Movimenti terra, scavo di fondazione	Escavatore, generatore per pompe acqua (eventuale)	2 gg -6 ore	-
	Montaggio tronco base del sostegno	Autocarri con gru (oppure autogru o similare), autobetoniera, generatore	3 gg -2 ore	-
	Casseratura e armatura di fondazione		1 g -2 ore	-
	Getto calcestruzzo di fondazione		1 g -5 ore	-
	Disarmo		1 g	-
	Rinterro scavi, posa impianto di messa a terra	Escavatore	1 g continuativa	-
	Montaggio a piè d'opera del sostegno	Autocarri con gru (o autogru o simile)	4 gg -6 ore	-
	Montaggio in opera del sostegno	Autocarri con gru	4 gg -1 ore	-
		Autogru o argano di sollevamento	3 gg -4 ore	
Movimentazione conduttori	Autocarri con gru (o autogru o simile), argano di manovra	2 gg -2 ore	-	
Aree di linea	Stendimento conduttori/recupero conduttori esistenti	Aragno/freno	8 gg -4 ore	Contemporaneità massima di funzionamento prevista in 2 ore/giorno
		Autocarri con gru (o autogru o simile)	8 gg -2 ore	
		Argano di manovra	8 gg -1 ore	
	Lavori in genere afferenti la tesatura: ormeggi, giunzioni, movimentazione conduttori varie	Autocarri con gru (o autogru o simili)	2 gg -2 ore	-
		Argano di manovra	2 gg -1 ore	
	Realizzazione opere provvisorie di protezione e loro ripiegamento	Autocarri con gru (o autogru o simile)	1 g -4 ore	-
	Sistemazione/spianamento	Escavatore	1 g -4 ore	-

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

	<p style="text-align: center;">aree di lavoro/realizzazione vie di accesso</p>	<p style="text-align: center;">Autocarro</p>	<p style="text-align: center;">1 g –1 ore</p>	
--	--	--	---	--

AREA CAVIDOTTO				
	Attività svolta	Macchinari e automezzi	Durata media attività' – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
Area cavo interrato	Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni e pulizia		1 g	
	Scavo trincea	Escavatore, eventuali elettropompe e demolitori, autocarro	20 gg	
	Microtunneling (eventuale)	Fresa, martinetti idraulici ed eventuali elettropompe	10 m/gg	
	Trivellazione Orizzontale Controllata (eventuale)	Trivella ed eventuale elettropompe	30 m/gg per ogni fase	
	Posa cavo	Argano Autogru/autocarro	3 gg 1 g - 2 ore	
	Reinterro	Escavatore, autocarro	5 gg	
	Esecuzioni giunzioni	Escavatore Eventuali elettropompe, Gruppo elettrogeno	2 gg –4 ore 5 gg	

Si riporta inoltre l’elenco degli automezzi e macchinari/mezzi d’opera, complessivi, utilizzati nel ciclo produttivo.



TIPOLOGIA	QUANTITA'
Autocarro/autocarro con gru	2
Autobetoniera	1
Autogru	2
Sollevatore telescopico	1
Trattore/dumper	2
Autoveicolo promiscuo tipo pick-up	2
Autoveicolo promiscuo tipo Daily	2
Escavatore	2
Pala meccanica	1
Tensionatore A/F	2
Argano di manovra	2
Compressore	2
Generatore	2
Trivellatrici per pali di fondazione ¹	1

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'emissione di rumore. Si tratta, in ogni caso, di attività temporanee e di breve durata (massimo quattro giorni per le aree di microcantiere e che non si svilupperanno mai contemporaneamente su piazzole adiacenti, non dando luogo a sovrapposizioni). Al montaggio del sostegno sono invece associate interferenze ambientali, relative alla componente in esame, trascurabile.

Nella tabella seguente si riportano i livelli sonori di letteratura emessi dai principali macchinari e mezzi d'opera di un cantiere in costruzione.

MACCHINARI E MEZZI D'OPERA	LIVELLI SONORI MIN- MAX E TIPICI A 15,2 M
Autocarri	83-93 88 dB(A)
Betoniere	75-88 85 dB(A)
Caricatori, dumper	72-84 84 dB(A)
Compressori	75-87 81 dB(A)
Escavatori	72-93 85 dB(A)
Generatori	72-88 81 dB(A)

¹ Solo dove previsti

Gru semoventi	76-87 83 dB(A)
Gru (derrick)	86-88 88 dB(A)
Imbollinatrici	84-88 85 dB(A)
Macchine trivellatrici	96-107 96 dB(A)
Martelli pneumatici	84-88 85 dB(A)
Pavimentatrici	86-96 89 dB(A)
Pompe	68-72 71 dB(A)
Rullo compressore	73-74 74 dB(A)
Ruspe, livellatrici	80-93 85 dB(A)
Trattori	76-96 85 dB(A)

I dati contenuti nella tabella precedente vengono di seguito implementati con i livelli acustici misurati, nel corso di indagini fotometriche, in cantieri simili a quelli di progetto, afferenti alle specifiche lavorazioni di realizzazione di micropali e realizzazione di fondazioni:

ATTIVITA'	DURATA DELL'ATTIVITA'	LIVELLO EQUIVALENTE MISURATO (dBA)
Lavorazioni micropali	Circa 3 ore	70
Lavorazioni fondazioni	8 ore	61

Le fasi che prevedono emissioni acustiche presso ogni microcantiera, la cui durata media è di circa un mese e mezzo compresi i tempi di inattività, possono essere in definitiva così dettagliate:

DURATA	ATTIVITA'	ASSENZA/PRESENZA DI RUMORE	EVENTUALE USO ELICOTTERO
1 g	Predisposizione area (taglio piante)	Presenza	-
2-3 gg	Scavi	Presenza	Elicottero trasporto materiali
7-10 gg	Trivellazioni	Presenza	-
1-2 gg	Posa barre, iniezione malta	-	Elicottero trasporto barre e malta
7 gg	Maturazione iniezioni, prova su un micropalo	-	-
1 g	Prove su un micropalo/tirante	-	-
1 g	Montaggio base	-	Elicottero trasporto

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

	sostegno		carpenteria
1 g	Montaggio gabbie di armature	-	Elicottero trasporto gabbie
1 g	Getto fondazione	-	Elicottero trasporto calcestruzzo
7-15 gg	Maturazione calcestruzzo		-
5-7 gg	Montaggio sostegno	-	Elicottero trasporto carpenteria

La stima riportata si riferisce ad un sostegno 380 kV con medie difficoltà di accesso; i tempi possono ridursi per aree di cantiere accessibili e per la costruzione di linee a tensione minore, come il progetto in esame (150 kV). Si specifica inoltre che:

- ✓ Le operazioni che prevedono la maggior emissione di rumore all'interno di ciascun microcantiere hanno durata non superiore a circa 2-3 giorni (realizzazione delle fondazioni per le nuove linee aeree e demolizione dei sostegni per le vecchie linee in dismissione);
- ✓ Per quanto riguarda la lavorazione dei cavi interrati, le emissioni di rumore sono paragonabili a quelle dei microcantieri per le linee aeree, sia per quanto riguarda la durata che i mezzi utilizzati; si sottolinea inoltre che, essendo dei cantieri mobili, le perturbazioni sulla componente non insistono mai sulla stessa area per più di pochi giorni;
- ✓ L'utilizzo dell'elicottero è limitato, nei casi più gravosi, a circa 6 ore per ciascun microcantiere suddivise indicativamente in voli della durata media di 2-3 minuti;
- ✓ Per le stazioni elettriche si prevede una durata media dei lavori di qualche mese ma le operazioni di massima rumorosità si concentreranno nel primo mese (fase di site preparation).

Per quanto riguarda altresì l'utilizzo dell'elicottero, sono disponibili misure di livelli acustici misurati da indagini fonometriche eseguite in cantieri simili a quelli di progetto. Si specifica che il valore considerato è già particolarmente cautelativo, in quanto l'elicottero Erickson viene utilizzato per il trasporto di interi sostegni montati e non per il solo trasporto dei materiali. Pertanto si può affermare con ragionevole certezza che tale valore sia superiore rispetto alla rumorosità prodotta da un elicottero standard.

ELICOTTERO	ATTIVITA'	DURATA DELL'ATTIVITA'	DISTANZA DAL PUNTO DI MISURE	LIVELLO EQUIVALENTE MISURATO (dBA)
Erickson	Montaggio sostegno	Circa 5 minuti	100 metri	88
		Circa 30 minuti	Da 280 metri a 1230 metri	83

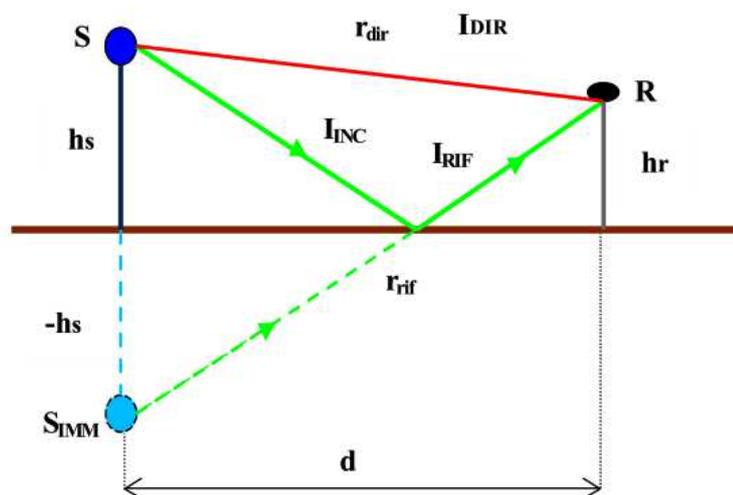
Al fine di valutare l'interferenza delle opere con i potenziali recettori sensibili presenti sul territorio, è stata calcolata la distanza alla quale si registra un valore di livello acustico in corrispondenza del ricevitore pari a 45 dB. (Valore limite di emissione diurno per la Classe I – Aree particolarmente protette).

Di seguito sono riportate delle nozioni teoriche e i calcoli eseguiti per il calcolo di tale distanza.

Tali valutazioni sono applicabili ad aree di microcantiere in fase di costruzione e di demolizione e alle aree di cantiere base.

La propagazione sferica del suono nasce generalmente da una sorgente puntiforme, ossia una sorgente piccola rispetto alla lunghezza d'onda generata e relativamente lontana dal ricevitore. Il fronte d'onda che si genera è sferico. Se la sorgente è puntiforme e la propagazione avviene in campo libero, l'energia che si propaga resta in prima approssimazione costante, la densità sonora, invece, diminuisce e si distribuisce su una superficie sempre maggiore. Si ha un'attenuazione di 6 dB per raddoppio di distanza.

Nella realtà il campo di propagazione non è mai completamente libero ma si ha una serie di fattori che aumentano o diminuiscono il livello del suono, primo fra tutti è il terreno. Infatti il terreno può essere considerato una superficie piana che, quando colpita da un'onda sonora, la riflette. Per calcolare, quindi, il livello che arriva al ricevitore occorre sommare il livello diretto e il livello riflesso.



Suono diretto e riflesso

Per calcolare quindi il livello che arriva al ricevitore, si deve sommare il livello diretto (L_{DIR}) e il livello riflesso (L_{RIF}).

$$L_{DIR} = L_w + 10 \log \frac{Q_{DIR}}{4 \pi r_{DIR}^2}$$

$$L_{RIF} = L_w + 10 \log \frac{Q_{RIF}(1 - \alpha)}{4 \pi r_{RIF}^2}$$

Con:

- ✓ L_w : livello di potenza della sorgente;
- ✓ Q_{DIR} e Q_{RIF} : coefficienti di direttività (se entrambi sono uguali a 1 si ha una sorgente omnidirezionale);
- ✓ α : coefficiente acustico del terreno, dove $\alpha > 1$ poiché il terreno porta ad una perdita di energia;
- ✓ r_{DIR} e r_{RIF} : funzione di d distanza in pianta tra la sorgente e il ricevitore, di h_s altezza della sorgente e di h_R altezza del ricevitore.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

$$r_{DIR} = \sqrt{d^2 + (h_S - h_R)^2}$$

$$r_{RIF} = \sqrt{d^2 + (h_S + h_R)^2}$$

Per sommare i due livelli sonori L_{DIR} e L_{RIF} occorre sapere se la sorgente è coerente o incoerente.

Nel caso delle sorgenti incoerenti si ha la somma dei due livelli:

$$L_{TOT} = 10 \log \left(10^{L_{DIR}/10} + 10^{L_{RIF}/10} \right)$$

Una volta definito il livello sonoro totale è opportuno tenere conto dei fenomeni di attenuazione. Tali fenomeni sono:

- A_1 : assorbimento del mezzo di propagazione;
- A_2 : presenza di precipitazioni (pioggia, neve o nebbia);
- A_3 : presenza di gradienti di temperatura nel mezzo e/o di turbolenza (vento);
- A_4 : assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno e alla eventuale presenza di vegetazione;
- A_5 : presenza di barriere naturali o artificiali.

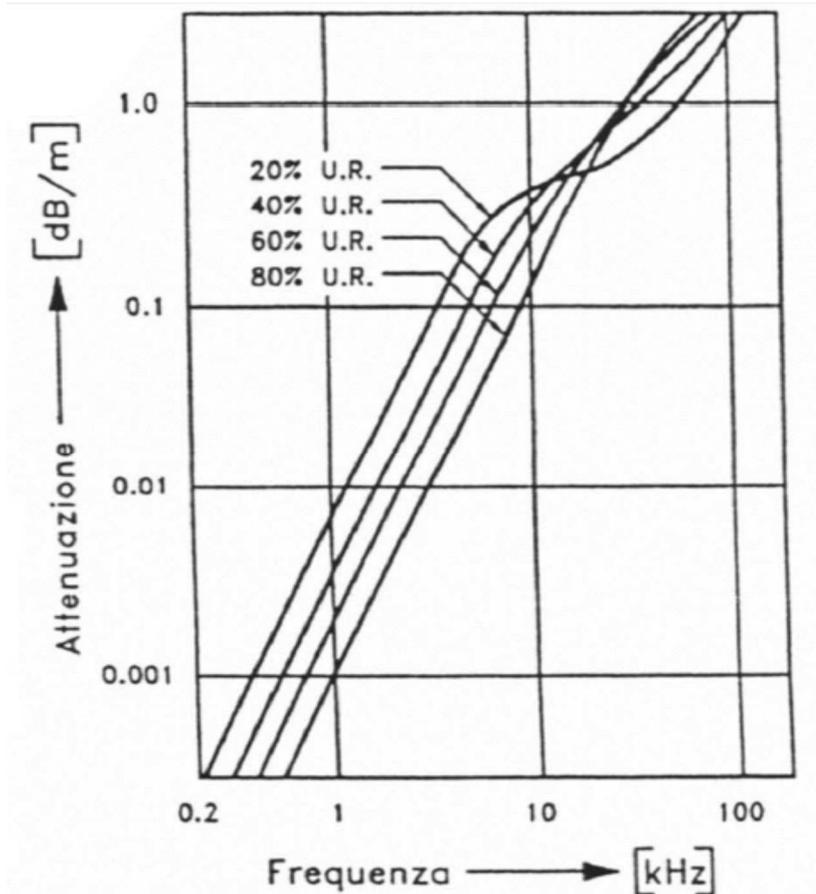
$$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5$$

A_1 – Assorbimento del mezzo di propagazione

L'assorbimento è causato essenzialmente da due processi:

- ✓ Dissipazione dell'energia dell'onda sonora per effetto della trasmissione di calore (diffusività termica) e per la viscosità dell'aria (assume reale importanza solo per frequenze e temperature elevate);
- ✓ Dissipazione per effetto dei movimenti rotazionali e vibrazionali che assumono le molecole d'ossigeno e azoto dell'aria, sotto le azioni di compressione e rarefazione (dipendenza, oltre che dalla frequenza del suono, dalla temperatura e dall'umidità relativa dell'aria). Tale contributo è quello principale.

Il grafico mostra che l'attenuazione aumenta con la frequenza e dipende da temperatura e umidità. Inoltre a temperature elevate, al diminuire dell'umidità relativa aumenta l'attenuazione:



A₂ – Presenza di pioggia, neve o nebbia

Durante la pioggia il gradiente di temperatura dell'aria o di velocità del vento (lungo la verticale rispetto al terreno) tende a essere modesto e ciò certamente facilita la trasmissione del suono rispetto ad una giornata fortemente soleggiata, quando le disomogeneità micro meteorologiche possono essere significative. Per una corretta valutazione del fenomeno è quindi a questa disomogeneità che occorre ricondursi. Inoltre, in giornate di pioggia, nebbia o neve il rumore di fondo diminuisce sensibilmente per la diminuzione del traffico veicolare.

A₃ – Presenza di gradienti di temperatura e/o turbolenza

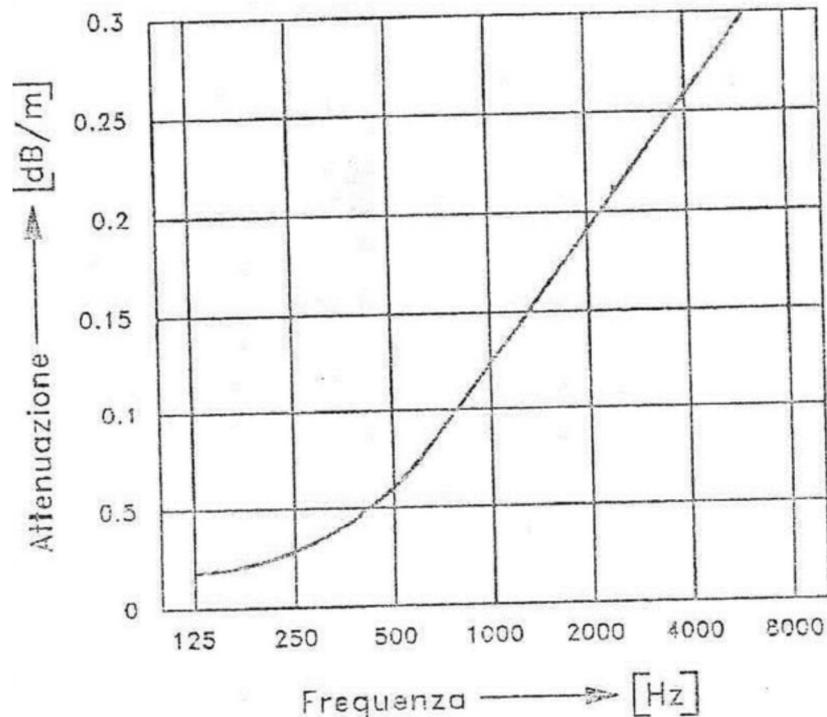
- ✓ Effetto della temperatura: la velocità del suono è direttamente proporzionale alla temperatura. Pertanto una variazione della temperatura comporta una variazione del raggio sonoro, il quale sarà soggetto a fenomeni di rifrazione e il percorso dell'onda sonora seguirà una traiettoria curvilinea.
- ✓ Effetto del vento: la velocità di propagazione del suono può essere favorita o sfavorita dal gradiente verticale di velocità del vento. In ogni punto della superficie d'onda, infatti, la velocità della perturbazione sarà data dalla somma vettoriale della velocità di propagazione in aria calma e della velocità del vento in quel punto. Se quindi esiste un gradiente verticale positivo del vento (la sua velocità aumenta con la quota conservando la direzione), la velocità del suono aumenta nella direzione del vento ed i raggi sonori tenderanno a curvarsi verso il basso. Nella direzione opposta tenderanno verso l'alto.



A₄ – Assorbimento dovuto al suolo ed alla eventuale presenza di vegetazione

La natura del terreno, la presenza di asperità o di prati, cespugli, alberi etc. hanno grande importanza in riferimento a fenomeni di riflessione, rifrazione e assorbimento del suono.

Effetto di boschi cedui



Esistono relazioni empiriche che esprimono l'attenuazione in funzione dell'altezza efficace che tiene conto della posizione reciproca sorgente ricevitore.

L'attenuazione diminuisce all'aumentare dell'altezza efficace perché aumenta l'angolo di incidenza rispetto al terreno. L'attenuazione viene trascurata per distanze inferiori a 15 m e altezze efficaci maggiori di 12,5.

Nel caso di ostacoli si ha:

$$A_4 = (G * 10) 10 \log_{10} \frac{r}{15} \text{ con } 0 \leq G = 0,75 \left(1 - \frac{h_e}{12,5}\right) \leq 0,66$$

A₅ – Presenza di barriere naturali o artificiali

Una barriera acustica è una struttura naturale o artificiale interposta tra la sorgente e il recettore, che intercetti la linea di visione diretta fra questi due punti.

Di seguito verrà riportata una tabella con i calcoli eseguiti, tenendo conto anche degli effetti di attenuazione dovuto all'assorbimento del mezzo di propagazione e dell'attenuazione in funzione dell'altezza efficace. Si precisa che:

- ✓ In via cautelativa è stato adottato un livello di potenza della sorgente pari a 110 dB;

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

- ✓ In via cautelativa non sono stati presi in considerazione gli effetti di attenuazione del rumore ascrivibili alla presenza di barriere naturali o artificiali, all'eventuale presenza di vegetazione, ai gradienti di temperatura, alla presenza di neve, pioggia o neve.

GRANDEZZA	VALORE	UNITÀ DI MISURA	DESCRIZIONE
h_s	1	m	Altezza dal suolo sorgente sonora
h_r	2	m	Altezza dal suolo recettore
d	233	m	Distanza dalla sorgente
Q_{DIR}	1	-	Coefficiente di direttività
Q_{RIF}	1	-	Coefficiente di direttività
α	0,2	-	Coefficiente acustico del terreno(0-1)
L_W	110	dB	Livello di potenza della sorgente
R_{DIR}	233,00	m	
R_{RIF}	233,02	m	
L_{DIR}	51,66	dB	Livello diretto
L_{RIF}	50,69	dB	Livello riflesso
L_{TOT}	54,22	dB	Livello totale
A_1	0,006	dB/m	Assorbimento mezzo di propagazione
h_e	1,5	m	Altezza efficace
G	0,66	-	$0 \leq G \leq 0,66$
A_4	7,86	-	Attenuazione in funzione dell'altezza efficace h_e
A_{4b}	0	dB/m	Assorbimento bosco ceduo
L_{TOT}	44,95	dB	Valore di livello acustico in corrispondenza del ricevitore

A una distanza di 233 m dalla sorgente si registra un valore di livello acustico pari a 44,95 dB arrotondabile a 45 dB.

La "distanza dalla sorgente" d è stata approssimata cautelativamente a 235 m.

All'interno di tale fascia sono stati cercati i potenziali recettori sensibili, valutati prendendo in considerazione le seguenti categorie di edifici:

- ✓ Edifici commerciali;
- ✓ Luoghi di culto;
- ✓ Edifici ricreativi;

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Sedi di: cliniche, attività culturali e sportive, forze dell'ordine, ospedali, poste, scuole, tribunali, uffici dell'amministrazione pubblica, servizi sanitari locali;
- ✓ Servizi di trasporto;
- ✓ Stazioni di polizia;
- ✓ Stazioni marittime;
- ✓ Strutture alberghiere;
- ✓ Teatri e auditorium.

La ricerca fatta sia tramite le planimetrie catastali che con il sopralluogo in loco non ha evidenziato la presenza di recettori sensibili.

4.7.1.5. Mitigazione degli impatti

Qualitativamente, l'impatto del rumore in fase di cantiere, sarà principalmente legato alle seguenti fonti:

- ✓ Mezzi di trasporto lungo la viabilità principale per il trasporto del materiale e dei mezzi ai cantieri base;
- ✓ Eventuale utilizzo dell'elicottero nelle fasi di montaggio e tesatura della linea;
- ✓ Montaggio e smontaggio dei sostegni.

Verranno adottati tutti i particolari accorgimenti per ridurre l'impatto, sia in fase di realizzazione delle nuove tratte sia in fase di dismissione dell'opera:

- ✓ In caso di attivazione di cantieri, le macchine e gli impianti in uso, dovranno essere conformi alle direttive CE recepite dalla normativa nazionale; per tutte le attrezzature, comprese quelle non considerate nella normativa nazionale vigente, dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso (ad esempio: carterature, oculati posizionamenti nel cantiere, etc.);
- ✓ Verrà ottimizzato il numero di trasporti previsti sia per l'elicottero ed i mezzi pesanti. Occorre tenere in considerazione il fatto che, per l'accesso alle aree di cantiere, si utilizzeranno prevalentemente le arterie viabilistiche esistenti, in corrispondenza delle quali non sarà avvertito un forte aumento del traffico imputabile alla realizzazione dell'elettrodotto; Per le demolizioni si prevede l'utilizzo di un numero di automezzi mediamente limitato, l'aumento del flusso veicolare e l'emissione rumorose prodotte, sono da ritenersi poco trascurabili e significativi, sia in fase di cantiere che si smantellamento.

È opportuno sottolineare fin d'ora che le attività di cantiere sono attività temporanee pertanto in fase di apertura dei cantieri il proprietario dell'opera si avvarrà della possibilità di operare in deroga ai limiti di legge, ai sensi dell'art. 6, della legge n. 447 del 26/10/1995 e s.m.i.

4.7.1.6. Emissione in fase di cantiere

Elettrodotti aerei

Il rumore prodotto dagli elettrodotti in fase di esercizio deriva da due tipologie di effetti: l'effetto corona e l'effetto corona.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

L’effetto eolico deriva dall’interferenza del vento con i sostegni e i conduttori: si tratta quindi del rumore prodotto dall’azione di taglio che il vento esercita sui conduttori. Considerando che l’effetto eolico si manifesta solo in condizioni di venti forti (10-15 m/s) e quindi di elevata rumorosità di fondo, non sono disponibili dati sperimentali. Occorre comunque considerare che in tali condizioni atmosferiche il rumore di fondo assume valori tali da rendere praticamente trascurabili l’effetto del vento sulle strutture dell’opera. Si consideri peraltro che nell’area di studio i venti non raggiungono mai velocità rilevanti (2,5 m/s in media, come dai dati riportati nel capitolo riguardante l’Atmosfera). Dall’analisi dei dati a disposizione è quindi possibile asserire che il disturbo derivante dall’effetto eolico debba essere considerato nullo e/o trascurabile.

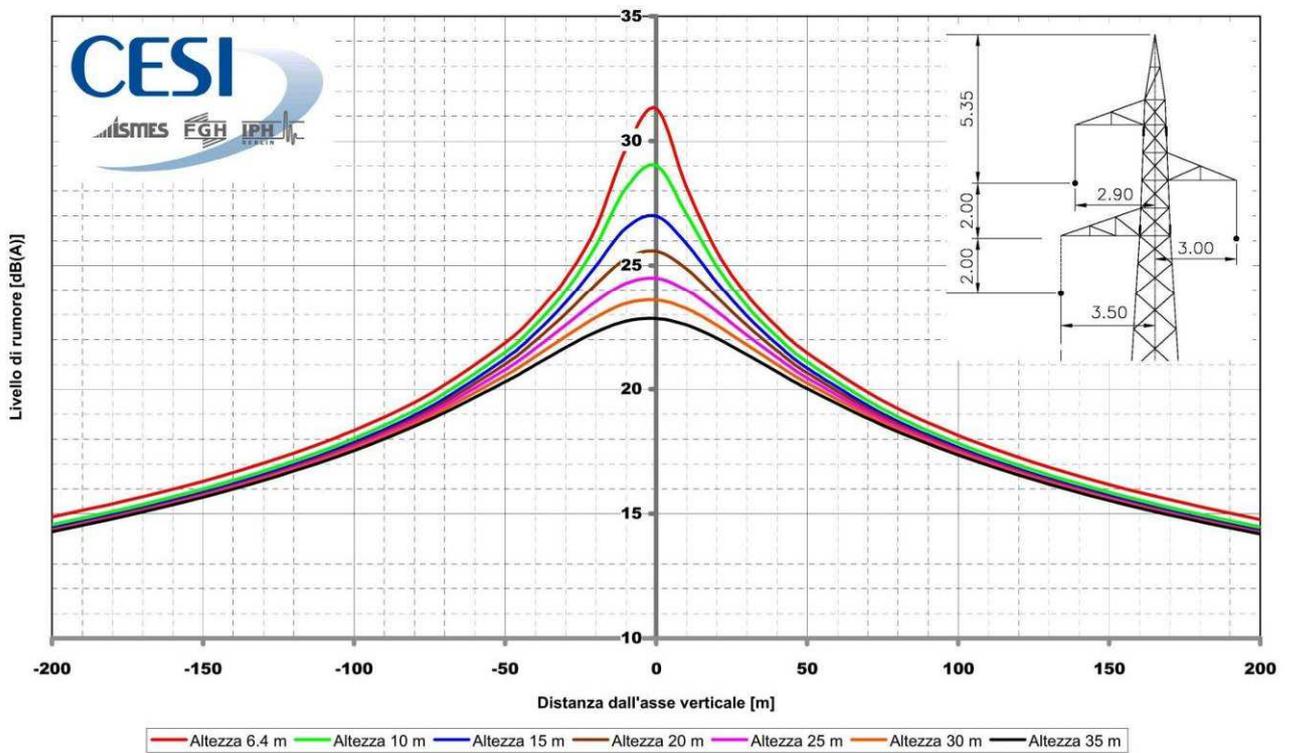
L’effetto corona consiste in un ronzio o crepitio udibile in prossimità degli elettrodotto ad alta tensione, generalmente in condizioni meteorologiche di forte umidità quali nebbia o pioggia, determinato dal campo elettrico presente nelle immediate vicinanze dei conduttori. L’effetto corona è un fenomeno per cui una corrente elettrica fluisce tra un conduttore a potenziale elettrico elevato ad un fluido neutro circostante, generalmente aria. Il rumore ad esso associato è quindi dovuto alla ionizzazione dell’aria che circonda uno strato tubolare sottile, un conduttore elettricamente carico e che, una volta ionizzata, diventa plasma e conduce elettricità. La ionizzazione si determina quando il valore del campo elettrico supera una soglia detta rigidità dielettrica dell’aria, e si manifesta con una serie di scariche elettriche, che interessano unicamente la zona ionizzata e sono quindi circoscritte alla corona cilindrica in cui il valore del campo supera la rigidità dielettrica. La rigidità dielettrica dell’aria secca è di circa 3 MV/m, ma questo valore diminuisce sensibilmente in montagna (per la maggiore rarefazione dell’aria) e soprattutto in presenza di umidità e sporcizia. Per un conduttore cilindrico, la differenza di potenziale è più elevata alla superficie e si riduce progressivamente allontanandosi ad essa. Pertanto a parità di voltaggio della corrente trasportata, l’effetto corona in un conduttore diminuisce all’aumentare del suo raggio, ovvero utilizzando un fascio di due o più conduttori opportunamente disposti, tali da avere un raggio equivalente più elevato. Una situazione particolarmente critica sugli elettrodotto può presentarsi in corrispondenza degli isolatori, perché questi, se sporchi o bagnati, possono favorire sensibilmente l’innesco di scarico. Ciò spiega perché presso i tralicci è in genere più facile avvertire il rumore associato all’effetto corona piuttosto che lungo le linee. Il problema è poi più evidente in zone industriali o comunque ad elevato inquinamento atmosferico. Il rumore è uno dei fenomeni più complessi conseguenti all’effetto corona. Sostanzialmente esso ha origine in quanto il riscaldamento prodotto dalla ionizzazione del fluido e delle scariche elettriche nella corona genera onde di pressione che si manifestano con il caratteristico “crepitio” tipico di ogni scarica elettrica. Nelle linee a corrente alternata, dove il campo elettrico si inverte di polarità passando per lo zero 100 volte al secondo, anche i fenomeni di ionizzazione si innescano e disinnescono con questa cadenza, dando luogo ad una modulazione delle onde di pressione e quindi ad un rumore con una frequenza caratteristica appunto a 100 Hz. L’effetto si percepisce nelle immediate vicinanze dell’elettrodotto soprattutto se l’umidità dell’aria è elevata.

Di seguito si riportano i grafici di propagazione del rumore, per effetto corona, ascrivibili ad una tensione di 150 kV con conformazione in semplice terna a triangolo, sostegni di tipo N e conduttore singolo del diametro di 31,5 mm, nelle due casistiche di pioggia leggera e pioggia intensa.

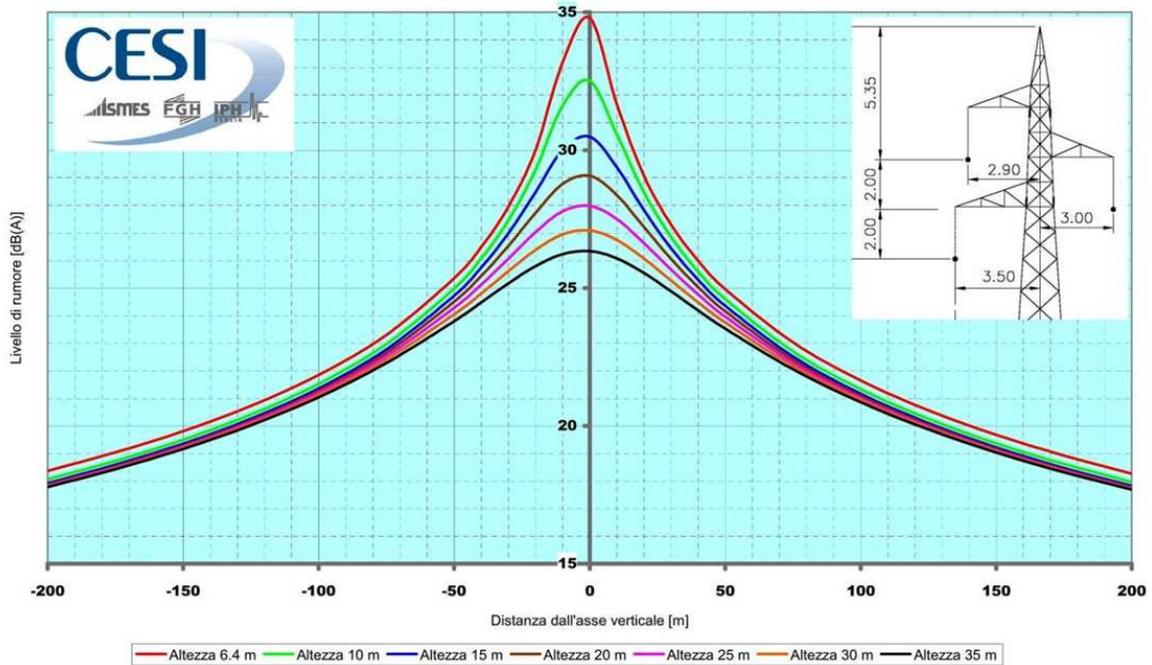
ELETTRODOTTI	
“SE Ottana 2– <u>SSE</u> Nuoro”	Linee a traliccio a 150 kV in Semplice Terna con conduttori ϕ 31,5 mm: ✓ Livello di rumore per effetto corona calcolato a 1,5 m dal suolo

"CP Nuoro2 – SSE Nuoro"	per L50 (pioggia leggera) ✓ Livello di rumore per effetto corona calcolato a 1,5 m dal suolo per L5 (pioggia intensa)
-------------------------	--

	Linee a traliccio a 132+150 kV – Semplice terna a triangolo – Sostegno tipo N Conduttore singolo Φ 31,5 mm Livello di rumore per effetto corona calcolato a 1,5 m dal suolo per L50 (pioggia leggera)	Codifica UX LC 968 Rev. N°00 del 25/03/2011 Pag. 3 di 4
---	--	---



	Linee a traliccio a 132+150 kV – Semplice terma a triangolo – Sostegno tipo N Conduttore singolo Φ 31.5 mm Livello di rumore per effetto corona calcolato a 1,5 m dal suolo per L5 (pioggia intensa)	Codifica	UX LC 968
		Rev. N°00 del 25/03/2011	Pag. 4 di 4



Come si può osservare, la situazione maggiormente cautelativa, in termini di emissioni sonore, si riscontra per sostegni aventi altezza dal suolo del conduttore più basso e in condizioni di pioggia intensa.

Considerati i grafici riportati nelle pagine precedenti e considerato che il rumore prodotto dall'effetto corona ha maggiore intensità in condizioni di forte pioggia e quindi di elevata rumorosità di fondo, occorre considerare che in tali condizioni atmosferiche il rumore di fondo assume valori tali da rendere praticamente trascurabile l'effetto corona stesso.

In generale se si confrontano poi i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si può constatare che tale rumorosità ambientale sia dello stesso ordine di grandezza, se non superiore, ai valori riportati nei grafici precedenti.

Stazione Elettrica

Le stazioni sono prive di trasformatori, pertanto le apparecchiature costituiscono una modesta sorgente di rumore, esclusivamente in fase di manovra.

Nelle stazioni elettriche non sarà presente alcun tipo di macchinario statico o dinamico cosicché il rumore prodotto sarà sostanzialmente nullo. Le stazioni saranno comunque realizzate in ottemperanza alla normativa di legge vigente (legge 26.10.95 n. 447, al DPCM 1.3.91, DPCM 14.11.97).

L'unica fonte di rumore è rappresentata dal gruppo elettrogeno, di tipo cofanato e silenziato destinato a funzionare occasionalmente in condizioni di emergenza o di prova.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.7.2. Vibrazioni

In generale, la costruzione e l'esercizio dell'elettrodotto non comportano vibrazioni se non talora per l'eventuale realizzazione di tiranti in roccia; nel caso in esame si tratta comunque di un impatto limitato nella sua durata e trascurabile data la distanza dagli edifici e centri abitati.

Si consideri inoltre che:

- ✓ Le lavorazioni all'interno delle aree di cantiere base, pur protrandosi per l'intera durata del cantiere, consisteranno essenzialmente nelle operazioni di carico e scarico dei materiali da inviarsi alle aree di microcantiere; tali attività, per numero e tipologia dei mezzi utilizzati, non può essere considerata sorgente di vibrazioni di livello significativo;
- ✓ Le aree di cantiere base si localizzano sempre a distanze notevoli rispetto ai centri abitati;
- ✓ Il traffico di mezzi pesanti dall'area di cantiere base all'area di microcantiere interesserà sempre la viabilità principale e può essere considerato non significativo, come riportato nella tabella seguente:

ATTIVITA'	DA/A	STIMA LUNGEZZA MEDIA PERCORSO	MEZZO IMPIEGATO – N° MEZZI	N° VIAGGI – TEMPO RIFERIMENTO
Carico carpenteria, morsetteria, materiale vario	Cantiere base/microcantiere e ritorno	10/15 km	Camion - 1	2-8 h
Trasporto personale	Cantiere base/microcantiere e ritorno	10/15 km	Mezzi promiscui (furgone, pick-up) – 2	1-8 h
Trasferimento escavatore	Cantiere base/microcantiere e successivamente dal microcantiere al microcantiere contiguo	10/15 km 1 km	Autoarticolato – 1	1-7 gg
Trasferimento autogru	Cantiere base/microcantiere	10/15 km	Autogru - 1	1-7 gg
Trasferimento sonda per pali/micropali dove previsto	Cantiere base/microcantiere e successivamente dal microcantiere al micorcantiere contiguo	10/15 km	Autoarticolato - 1	1-7 gg
Getto fondazioni	Impianto di betonaggio/microcanteire	20 km	Autobetoniera - 2	8h ogni 4 gg

Il traffico indotto dal cantiere si ritiene non significativo, sia per numero di mezzi utilizzati che per durata e percorrenza dei viaggi; il traffico generato deriva quasi esclusivamente dal trasporto dei mezzi d'opera necessari sul cantiere, ad eccezione dell'attività di getto delle fondazioni e trasporto della carpenteria.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

Le attività svolte all'interno delle aree di microcantiere non sono sorgente di vibrazioni rilevanti. Infatti non è mai previsto l'utilizzo di mezzi comunemente indicati dalla letteratura scientifica, come causa di possibili forti vibrazioni indotte nel terreno, quali rulli vibranti per la compattazione del terreno, battipali e martelli demolitori.

La durata media dell'attività di scavo per ogni sostegno è pari, inoltre, a circa di 2 giorni non continuativi, per un totale di 6 ore di lavorazione per ogni microcantiere, appare quindi non significativo il disturbo prodotto da tale attività.

Di seguito vengono dettagliate le lavorazioni previste all'interno dei cantieri base e dei microcantieri, i mezzi d'opera utilizzati, la durata delle lavorazioni e la loro contemporaneità.

Le lavorazioni che verranno eseguite in corrispondenza dei cantieri base/microcantieri sono riportate di seguito:

CANTIERE BASE			
Attività svolta	Macchinari/automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
Carico/scarico materiali e attrezzature; Movimentazione materiali e attrezzature; Formazione colli e premontaggio di parti strutturali	Elicottero, autocarro con gru, autogru, carrello elevatore, compressore/generatore	Tutta la durata dei lavori	I macchinari/automezzi sono utilizzati singolarmente a fasi alterne, mentre la contemporaneità massima di funzionamento è prevista in ca. 3h/g

AREE SOSTEGNO			
Attività svolta	Macchinari/automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
Trasporto materiali a e da area di intervento	Elicottero (eventuale), autocarro	2 gg – 2 ore	-
Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, spianamento, pulizia		1 g	
Movimento terra, scavo di fondazione	Escavatore, generatore per pompe acqua (eventuale)	2 gg – 6 ore	
Montaggio tronco base del sostegno	Autocarro con gru (o autogru o simile), autobetoniera, generatore	3 gg – 3 ore	
Casseratura e armatura fondazione		1 g – 2 ore	
Getto calcestruzzo di		1 g – 5 ore	

**edp renewables**

OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO
 ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA
 FONTE EOLICA DA 78 MW

Studio d'Impatto Ambientale

Quadro di riferimento ambientale

Marzo 2022

fondazione		
Disarmo		1 g
Rinterro scavi, posa impianto di messa a terra	Escavatore	1 g cumulativo
Montaggio a piè d'opera del sostegno	Autocarro con gru (o autogru o similare)	4 gg – 5 ore
Montaggio in opera sostegno	Autocarro con gr	3 gg – 4 ore
	Autogru, argano di sollevamento (in alternativa all'autogru/gru)	
Movimentazione conduttori	Autocarro con gru (o autogru o simile), argano di manovra	4 gg – 4 ore

AREE DI LINEA/CAVO			
Attività svolta	Macchinari/automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
Stendimento conduttori/recupero conduttori esistenti	Argano/freno	8 gg – 6 ore	Contemporaneità massima di funzionamento prevista in 2 ore/giorno
	Autocarro con gr (o autogru o simile)	8 gg – 2 ore	
	Argano di manovra	8 gg – 6 ore	
Lavori in genere afferenti la tesatura: ormeggi, giunzioni, movimentazione conduttori varie	Autocarro con gru (o autogru o simili)	2 gg – 2 ore	
	Argano di manovra	2 gg – 1 ora	
Realizzazione opere provvisoria di protezione e loro ripiegamento	Autocarro con gru (o autogru o simile)	2 gg – 4 ore	-
Sistemazione/spianamento aree di lavoro/realizzazione vie di accesso	Escavatore	2 gg – 6 ore	
	Elicottero	2 gg – 1 ora	
Scavo trincea	Escavatore, eventuali elettropompe e demolitori, autocarro	20 gg	-
Microtunneling (eventuale)	Fresa, martinetti idraulici ed eventuali elettropompe	10 m/gg	-
Trivellazione Orizzontale Controllata (eventuale)	Trivella ed eventuale elettropompe	30 m/gg per ogni fase	-

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

Posa cavo	Argano Autogru/autocarro	3 gg 1 g - 2 ore	-
Reinterro	Escavatore, autocarro	5 gg	-
Esecuzioni giunzioni	Escavatore Eventuali elettropompe, Gruppo elettrogeno	2 gg -4 ore 5 gg	-
Scavo trincea	Escavatore, eventuali elettropompe e demolitori, autocarro	20 gg	-

STAZIONE			
Attività svolta	Macchinari/automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, spianamento, pulizia		20 gg	
Movimento terra, scavo di fondazione	Escavatore, generatore, per pompe acqua (eventuale), camion	40 gg – 8 ore	-
Opere civili: opere esterne	Gru, autobetoniera, generatore, camion, rullo compressore, escavatore	360 gg – 2 ore	-
Opere civili: edifici		480 gg – 2 ore	
Forniture ed assemblaggio apparecchiature elettromeccaniche		348 gg – 5 ore	

Dall'analisi incrociata delle informazioni contenute nelle tabelle e nelle schede presentate, si desume quanto segue:

- ✓ Le lavorazioni all'interno delle aree di cantiere base, pur protrandosi per la durata dell'intero cantiere, consisteranno essenzialmente nelle operazioni di carico e scarico dei materiali da inviarsi alle aree di microcantiere; tali attività, per numero e tipologia di mezzi utilizzati, non può essere considerata sorgente di vibrazioni di livello significativo;
- ✓ Il traffico di mezzi pesanti dall'area di cantiere base all'area di microcantiere interesserà sempre la viabilità principale e può essere considerato non significativo. Si ricorda che le aree di cantiere base sono principalmente ubicate in aree con destinazione d'uso industriali e prossime alle infrastrutture viarie principali;
- ✓ Per quanto concerne le aree di microcantiere si può affermare quanto segue:

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- Le attività svolte al loro interno non sono sorgente di vibrazioni rilevanti. Infatti non è mai previsto l'utilizzo di mezzi comunemente indicati dalla letteratura scientifica, come causa di possibili forti vibrazioni indotte nel terreno, quali rulli vibranti per la compattazione del terreno, battipali e martelli demolitori;
 - La durata media dell'attività di scavo per ogni sostegno è pari a circa di 2 giorni non continuativi, per un totale di 8 ore di lavorazione per ogni microcantiere. Appare quindi non significativo il disturbo prodotto da tale attività;
- ✓ Per quanto concerne le aree di cantiere afferenti le nuove stazioni in progetto si può affermare quanto segue:
- Le attività svolte al loro interno potrebbero essere sorgente di vibrazioni significative solo nella eventuale fase di rullatura dei rilevati all'interno della stazione; in tali casi tuttavia bisogna sottolineare come dette operazioni avranno una durata trascurabile (pochi giorni) e si svolgeranno lontano da possibili recettori sensibili, come è possibile verificare osservando la cartografia di progetto. Si rammenta infatti che la stazione di progetto di Nuoro si localizzerà in area industriale a qualche kilometro dagli edifici residenziali più prossimi.

Ciò premesso è possibile affermare che, data la breve durata delle operazioni e la non contemporaneità dei mezzi impiegati non è necessario prevedere opere di mitigazioni per la riduzione della componente vibrazione.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.8. PAESAGGIO

4.8.1. Definizione dell'area di influenza potenziale

Si definisce area di influenza potenziale dell'elettrodotto l'area entro la quale è presumibile che possano manifestarsi effetti ambientali significativi, in relazione alle caratteristiche del territorio attraversato ed alle interferenze ambientali del progetto sulle componenti.

In linea di massima l'area di influenza potenziale è identificabile, sulla base della letteratura di settore e dell'esperienza maturata sul campo, come una fascia di buffer dall'asse del tracciato in progetto ampia m 500 da entrambi i lati.

Per il comparto *Paesaggio* è stata compiuta un'analisi anche oltre tale limite ideale, in quanto, date le caratteristiche intrinseche degli elementi che ne fanno parte, la fascia di m 500 appariva troppo limitata. Per i dettagli in merito al metodologico utilizzato per la definizione della carta dell'intervisibilità e dell'impatto paesaggistico delle opere si rimanda ai capitoli dedicati per ciascuno di questi argomenti e presenti nello Studio corrente.

4.8.2. Analisi sovralocale

La Regione autonoma della Sardegna, insieme con le isole e gli arcipelaghi che la circondano, è la seconda isola più estesa del mar Mediterraneo, dopo la Sicilia. Regione Italiana a statuto autonomo ha una certa indipendenza burocratico-amministrativa.

La Sardegna ha una superficie complessiva di circa 24.100 km² e si presenta come un micro-continente con un ecosistema vario quanto varia è la sua morfologia. Spiagge sabbiose si alternano a coste rocciose e frastagliate. Al suo interno vaste pianure lasciano spazio a boschi e ricca vegetazione mediterranea. Anche l'orografia del terreno ha una natura variabile. Vi sono zone montane le cui vette raggiungono anche i 1800m s.l.m. L'unico elemento di omogeneità riscontrabile nel paesaggio sardo è infatti "la diversità".

Il paesaggio sardo può essere considerato un vero mosaico geo-bio-antropologico.

Nell'isola sono identificabili ambienti montani e di pianura, forme erosive fluviali e marine, accumuli di sedimenti sabbiosi su estese formazioni dunali o in spiagge, forme relitte di climi glaciali, coste alte a falesie o con ingressioni marine a rias, morfologie carsiche anche ipogee, altopiani isolati a mesas (tacchi, tonneri, giare, gollei), relitti frammentati di paleo pianure, ambienti umidi (paludi, stagni, laghi, fiumi), forme a meandro testimoni di un antica traccia di fiumi planiziari.

La diversità delle forme fisiche riscontrabili nel territorio sardo, insieme alle variazioni climatiche, ha condizionato fortemente l'insediamento della flora e della fauna, incrementando la complessità ambientale. Di conseguenza ha influenzato anche l'insediamento umano, che ha assunto un carattere estremamente frammentato. Lo stato di relativo isolamento delle comunità ha fatto sì che il costante conflitto tra risorse naturali ed esigenze umane di sopravvivenza favorisse forme insediative diverse. L'ambiente naturale ha stimolato le comunità a elaborare soluzioni creative le cui tracce sono percepibili ancora oggi nel paesaggio archeologico, per esempio nella struttura circolare in pietra dei "pinnetos" e dei "coiles", evoluzione della capanna nuragica e dello stesso nuraghe.

Il paesaggio rurale caratterizzato dalla divisione in poderi, segnato dalla presenza di muretti a secco e siepi, dalla rete dei percorsi ("camminus" e "andalas") e dall'alternanza delle colture, nasce dall'applicazione di un sistema di regole le cui radici affondano nella Carta de Logu di epoca giudiciale e che, evolutesi nel corso dei secoli, sono state generalmente osservate fino agli anni cinquanta del Novecento. Queste regole, che rappresentavano un vero e proprio codice di diritto agrario, tentavano di

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

conciliare il rapporto conflittuale tra l'agricoltura dei cereali e la pastorizia nomade, basandosi soprattutto sull'alternanza tra seminativo ("vidazzone") e pascolo ("paberile").

L'organizzazione dello spazio insediativo, partendo dai villaggi (gli attuali centri storici), si ramificava nel territorio attraverso un sistema di percorsi strategicamente posizionati in prossimità delle sorgenti d'acqua. Il sistema assumeva forma più strutturata nel "pardu", una cinta di piccoli appezzamenti privati immediatamente a ridosso dell'abitato, che, connotata da una fitta rete di sentieri e di muretti a secco, assicurava l'accesso ai singoli poderi; e proseguiva poi nelle terre aperte ("su comunali") divise tra i seminativi, i pascoli e le foreste ("padentis") che garantivano ghiande e legname.

La pratica dell'uso comune della risorsa ambientale è stata in parte smantellata da alcune leggi di epoca sabauda: la legge delle chiudende (1820) e l'abolizione degli ademprivi (1865). Ciò non è valso tuttavia a cancellare i segni impressi sul territorio da secoli di uso del suolo. Il rapporto organico tra il villaggio, la rete dei percorsi, il sistema della divisione in poderi, la diversità delle colture, l'ambiente pastorale e forestale rappresentano tuttora un unicum paesaggistico.

A partire dalla seconda metà dell'Ottocento i caratteri del paesaggio sardo sono stati alterati da profonde trasformazioni dovute allo sfruttamento delle miniere e delle foreste e più recentemente alle bonifiche agrarie della prima metà del Novecento. Queste attività economiche hanno inciso anche sulla struttura sociale ed economica delle popolazioni.

Dagli anni cinquanta l'avvento della meccanizzazione dell'agricoltura nelle pianure e nelle colline ha portato all'abbandono delle colture montane e al conseguente passaggio, nelle aree di montagna, da un sistema economico agropastorale ad uno basato sulla pastorizia. L'erosione del sistema di scambio tra agricoltura e pastorizia ha prodotto anche il fenomeno degli incendi boschivi, che ha trasformato una vasta parte del paesaggio.

Negli anni sessanta la crisi economica e la richiesta di manodopera nell'industria del Nord Italia hanno contribuito a determinare l'abbandono delle campagne e lo spopolamento dei paesi con l'effetto di un mutamento della loro fisionomia. Le architetture tradizionali tipiche vengono sostituite da un'architettura in cemento, spesso non finita, mentre la compattezza dei vecchi centri urbani cede il posto a una confusa proliferazione dell'abitato nei terreni circostanti. L'industrializzazione e la creazione del relativo sistema di infrastrutturazione viaria, portuale ed energetica, nonché i connessi fenomeni di inquinamento ambientale, portano a nuove trasformazioni paesaggistiche. Si assiste alla frammentazione del paesaggio agrario e allo snaturamento di alcuni paesaggi tipici. Gli insediamenti industriali e i processi di urbanizzazione turistica delle aree costiere hanno segnato definitivamente un'inversione di tendenza nelle dinamiche insediative della Sardegna. Mentre in precedenza le comunità erano rivolte verso l'interno, le coste sono diventate polo d'attrazione per un mercato immobiliare sempre più aggressivo.

In questi ultimi decenni il territorio regionale è stato interessato da notevoli trasformazioni sia di carattere prettamente fisico con incidenze dirette sulla morfologia dei luoghi, sia di ordine comunicativo-comportamentale con radicali mutamenti del modo di abitare e percepire gli ambiente insediativi. La conseguente "metamorfosi antropologica" che ha investito le comunità della Sardegna ha determinato la nascita di nuovi modelli di culturali e di sviluppo.

(Fonte: <http://www.sardegnaicultura.it>)

4.8.2.1. Evoluzione del paesaggio

Il paesaggio della Sardegna presenta peculiarità molto varie e articolate, difficilmente riconducibili a unicità e omogeneità. L'unico elemento di omogeneità riscontrabile nel paesaggio sardo è infatti "la

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

diversità".

Tale diversità si esprime nelle sue varie componenti: nella struttura geologica e nelle sue forme (abiotiche), nelle dinamiche e associazioni della flora e della fauna (biotiche), nelle dinamiche delle comunità umane (antropiche).

Il paesaggio sardo può essere considerato un vero mosaico geo-bio-antropologico. Nell'isola sono identificabili ambienti montani e di pianura, forme erosive fluviali e marine, accumuli di sedimenti sabbiosi su estese formazioni dunali o in spiagge, forme relitte di climi glaciali, coste alte a falesie o con ingressioni marine a rias, morfologie carsiche anche ipogee, altopiani isolati a mesas (tacchi, tonneri, giare, gollei), relitti frammentati di paleo pianure, ambienti umidi (paludi, stagni, laghi, fiumi), forme a meandro testimoni di un antica traccia di fiumi planiziari.

La diversità delle forme fisiche riscontrabili nel territorio sardo, insieme alle variazioni climatiche, ha condizionato fortemente l'insediamento della flora e della fauna, incrementando la complessità ambientale. Di conseguenza ha influenzato anche l'insediamento umano, che ha assunto un carattere estremamente frammentato. Lo stato di relativo isolamento delle comunità ha fatto sì che il costante conflitto tra risorse naturali ed esigenze umane di sopravvivenza favorisse forme insediative diverse. L'ambiente naturale ha stimolato le comunità a elaborare soluzioni creative le cui tracce sono percepibili ancora oggi nel paesaggio archeologico, per esempio nella struttura circolare in pietra dei "pinnetos" e dei "coiles", evoluzione della capanna nuragica e dello stesso nuraghe.

Il paesaggio rurale caratterizzato dalla divisione in poderi, segnato dalla presenza di muretti a secco e siepi, dalla rete dei percorsi ("camminus" e "andalas") e dall'alternanza delle colture, nasce dall'applicazione di un sistema di regole le cui radici affondano nella Carta de Logu di epoca giudicale e che, evolutesi nel corso dei secoli, sono state generalmente osservate fino agli anni cinquanta del Novecento. Queste regole, che rappresentavano un vero e proprio codice di diritto agrario, tentavano di conciliare il rapporto conflittuale tra l'agricoltura dei cereali e la pastorizia nomade, basandosi soprattutto sull'alternanza tra seminativo ("vidazzone") e pascolo ("paberile").

L'organizzazione dello spazio insediativo, partendo dai villaggi (gli attuali centri storici), si ramificava nel territorio attraverso un sistema di percorsi strategicamente posizionati in prossimità delle sorgenti d'acqua. Il sistema assumeva forma più strutturata nel "pardu", una cinta di piccoli appezzamenti privati immediatamente a ridosso dell'abitato, che, connotata da una fitta rete di sentieri e di muretti a secco, assicurava l'accesso ai singoli poderi; e proseguiva poi nelle terre aperte ("su comunali") divise tra i seminativi, i pascoli e le foreste ("padentis") che garantivano ghiande e legname.

La pratica dell'uso comune della risorsa ambientale è stata in parte smantellata da alcune leggi di epoca sabauda: la legge delle chiudende (1820) e l'abolizione degli ademprivi (1865). Ciò non è valso tuttavia a cancellare i segni impressi sul territorio da secoli di uso del suolo. Il rapporto organico tra il villaggio, la rete dei percorsi, il sistema della divisione in poderi, la diversità delle colture, l'ambiente pastorale e forestale rappresentano tuttora un unicum paesaggistico.

A partire dalla seconda metà dell'Ottocento i caratteri del paesaggio sardo sono stati alterati da profonde trasformazioni dovute allo sfruttamento delle miniere e delle foreste e più recentemente alle bonifiche agrarie della prima metà del Novecento. Queste attività economiche hanno inciso anche sulla struttura sociale ed economica delle popolazioni.

Dagli anni cinquanta l'avvento della meccanizzazione dell'agricoltura nelle pianure e nelle colline ha portato all'abbandono delle colture montane e al conseguente passaggio, nelle aree di montagna, da un sistema economico agropastorale ad uno basato sulla pastorizia. L'erosione del sistema di scambio tra

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

agricoltura e pastorizia ha prodotto anche il fenomeno degli incendi boschivi, che ha trasformato una vasta parte del paesaggio.

Negli anni sessanta la crisi economica e la richiesta di manodopera nell'industria del Nord Italia hanno contribuito a determinare l'abbandono delle campagne e lo spopolamento dei paesi con l'effetto di un mutamento della loro fisionomia. Le architetture tradizionali tipiche vengono sostituite da un'architettura in cemento, spesso non finita, mentre la compattezza dei vecchi centri urbani cede il posto a una confusa proliferazione dell'abitato nei terreni circostanti.

L'industrializzazione e la creazione del relativo sistema di infrastrutturazione viaria, portuale ed energetica, nonché i connessi fenomeni di inquinamento ambientale, portano a nuove trasformazioni paesaggistiche. Si assiste alla frammentazione del paesaggio agrario e allo snaturamento di alcuni paesaggi tipici. Gli insediamenti industriali e i processi di urbanizzazione turistica delle aree costiere hanno segnato definitivamente un'inversione di tendenza nelle dinamiche insediative della Sardegna. Mentre in precedenza le comunità erano rivolte verso l'interno, le coste sono diventate polo d'attrazione per un mercato immobiliare sempre più aggressivo.

In questi ultimi decenni il territorio regionale è stato interessato da notevoli trasformazioni sia di carattere prettamente fisico con incidenze dirette sulla morfologia dei luoghi, sia di ordine comunicativo-comportamentale con radicali mutamenti del modo di abitare e percepire gli ambienti insediativi. La conseguente "metamorfosi antropologica" che ha investito le comunità della Sardegna ha determinato la nascita di nuovi modelli di culturali e di sviluppo.

(Fonte: SardegnaCultura)

4.8.2.2. Paesaggi rurali

Con la Deliberazione n. 39/18 del 10 ottobre 2014 la Giunta Regionale ha approvato il progetto di ricerca finalizzato alla definizione e attuazione di una serie di azioni che soddisfino la necessità di analizzare e individuare i paesaggi rurali secondo le attuali esigenze, anche in relazione a programmi operativi di sviluppo, atti di pianificazione comunale e piani di settore.

Le Deliberazione n. 39/18 da dunque avvio alla ricerca scientifica, analitica e propositiva sull'identificazione dei paesaggi rurali, con l'obiettivo di salvarli, di preservarne l'identità e le peculiarità e, non da ultimo, di supportare le strutture regionali impegnate nella attività di pianificazione paesaggistica e di verifica della sua attuazione a livello locale.

Nel mese di dicembre del 2016 la Giunta Regionale ha approvato con la Deliberazione n. 65/13, i risultati del progetto di ricerca coordinata dall'Osservatorio del Paesaggio.

Il 27 novembre 2017 la DGR n. 45/19 dà mandato alla Struttura regionale affinché proceda al completamento del progetto di ricerca per la conoscenza ed identificazione dei paesaggi rurali.

A conclusione della ricerca e alla base della metodologia di individuazione degli ambiti di paesaggio rurale, è stata predisposta una definizione che racchiuda al proprio interno la complessità del significato di ruralità, senza dimenticare la definizione di paesaggio data dalla Convenzione Europea del Paesaggio:

“Il paesaggio rurale è una determinata parte del territorio con prevalenti usi agricoli, zootecnici, forestali, naturali e insediativi, singoli o combinati, la cui caratterizzazione deriva dall'interrelazione di processi naturali e/o antropici, materiali e immateriali, così come è percepito dalle popolazioni”

Il paesaggio rurale secondo l'accezione data dalla definizione, oltre ai caratteri naturali, produttivi e insediativi porta al proprio interno anche caratteri immateriali legati alle relazioni fra uomo e territorio

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

che si esplicano in pratiche di coltivazione, modi dell'abitare, modi di attraversare lo spazio, gestione dei prodotti, relazioni sociali ed economiche. Insieme esse definiscono la storia e la cultura di una comunità e possono portare all'identificazione, riconoscibilità e conferma di un paesaggio rurale.

L'Italia è stata caratterizzata dalla formazione di sistemi agrari estremamente diversificati, frutto della storia di lunga durata in cui città e villaggi hanno plasmato la natura (Bevilacqua, 1996). Lo spazio appare come il prodotto di una costruzione sociale e culturale, un vero e proprio manufatto (vedi differenze interne alle regioni storiche). La costruzione sociale dello spazio e dei sistemi locali-territoriali può essere analizzata attraverso alcune relazioni tra componenti socio-culturali che caratterizzano i paesaggi agropastorali tradizionali della Sardegna. Si tratta di elementi che mostrano come l'uomo crei o determini costantemente un paesaggio attraverso le pratiche diversificate e l'abbandono, o le complesse vicende legate alla storia (spopolamento, crisi economiche, mutamenti dei modelli sociali, conflitti, malattie).

Per la Sardegna in primo luogo tra questi elementi troviamo il rapporto tra le attività agricole e pastorali, che nelle sue varie combinazioni interviene direttamente nel creare sistemi rurali-locali.

Le combinazioni mediterranee tra colture a secco (grano-vite-olivo) e pastorali diventano quindi gli elementi per una lettura del paesaggio, pur nella consapevolezza delle trasformazioni contemporanee in atto. Questi elementi si combinano in vario modo con colture ortive e altre colture legnose differenziate per altitudine di impianto (pianura-collina-altopiano e montagna). Per la Sardegna queste combinazioni si incrociano con il rapporto tra spazio abitato/spazio coltivato (abitare sparso e abitare accentrato), tra spazi agricoli chiusi (tancas) e spazi aperti (saltus). A partire dalla seconda metà dell'Ottocento, l'Isola con l'inizio delle attività selvicolturali ha visto l'inserimento di un altro elemento che si riflette in modo significativo sul paesaggio con l'introduzione di numerose specie forestali esotiche.

In Sardegna acquista particolare significato anche un altro indicatore: proprietà pubblica e proprietà privata, per la rilevanza delle terre pubbliche (non solo quelle gravate da uso civico ma anche quelle comunali e quelle di proprietà di enti pubblici ancora esistenti).

In sintesi, è possibile leggere alcuni andamenti di fondo nell'arco di tempo tra il 1929 e l'ultimo censimento del 2011, che hanno una conseguenza decisiva sulle configurazioni del paesaggio:

- ✓ Dall'inizio del novecento fino alla fine degli anni cinquanta: modello agropastorale, orientato alla produzione per la comunità locale e fondato su policoltura e complementarità tra agricoltura ed allevamento.
- ✓ Dalla fine degli anni sessanta fino agli anni novanta: modello pastorale estensivo, forte riduzione della cerealicoltura, in cui tale complementarità è venuta meno e si è accresciuta la dipendenza dal mercato esterno per input ed output.
- ✓ Negli ultimi anni, riassetto del modello pastorale intensivo nella direzione di una accresciuta multifunzionalità, in cui si ricompono la complementarità tra agricoltura e pastorizia: da un lato si rafforza allevamento diffuso, basato sul pascolo naturale o migliorato, dall'altro si affianca ad esso la coltivazione delle foraggere integrative e di altri tipi di agricoltura, così come la trasformazione in loco del latte e l'espansione verso attività no-food, come l'agricoltura sociale o l'agriturismo, in cui si accentua il ruolo dell'agricoltura multifunzionale come produttrice di paesaggio e di beni collettivi locali. Questo anche grazie al ruolo svolto da politiche agrarie specifiche (condizionalità, disaccoppiamento, benessere animale ecc.).
- ✓ La diffusione delle superfici forestali, passate dal 13% della superficie isolana nel secondo dopoguerra ad oltre il 50% secondo l'ultimo inventario forestale.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

(Fonte: Paesaggi Rurali della Sardegna - Metodologia per l'individuazione degli ambiti di paesaggio rurale locale)

Insedimento rurale storico sparso

Con la Deliberazione n. 39/18 del 10 ottobre 2014 la Giunta regionale ha approvato il Repertorio del mosaico aggiornato al 3 ottobre 2014, in cui sono presenti 1.065 beni puntuali definiti, nelle Norme tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale, all'articolo 51, comma 1, lettera b), quali "elementi dell'insediamento rurale sparso: stazzi, medaus, furriadroxius, boddeus, bacili, cuiles".

Sono stati confermati 1037 elementi puntuali complessivi che ricadono nei seguenti 61 Comuni: Aggius, Aglientu, Alghero, Anela, Arbus, Arzachena, Assemini, Badesi, Baunei, Berchidda, Bitti, Bortigiadas, Buddusò, Bultei, Calangianus, Carbonia, Domus de Maria, Dorgali, Fluminimaggiore, Giba, Golfo Aranci, Gonnese, Guspini, Iglesias, Loiri Porto San Paolo, Luogosanto, Luras, Monti, Nughedu San Nicolò, Nule, Nuxis, Olbia, Osidda, Osini, Ozieri, Padru, Palau, Pattada, Perfugas, Portoscuso, Pula, San Giovanni Suergiu, Santa Teresa Gallura, Santadi, Sant'Antioco, Sant'Antonio di Gallura, Sarroch, Sassari, Siliqua, Stintino, Telti, Tempio Pausania, Tertenia, Teulada, Tratalias, Trinità d'Agultu e Vignola, Urzulei, Uta, Viddalba, Villanova Monte Leone, Villaperuccio.

Tra questi 718 sono classificati come "Stazzi", 128 come "Cuiles", 87 come "Pinnette", 80 come "Medaus" e 24 come "Furriadroxius".

(Fonte: Paesaggi Rurali della Sardegna - Criteri per l'individuazione e perimetrazione dell'insediamento rurale storico sparso)

I territori comunali attraversati dalle opere in progetto non sono annoverati tra quelli in cui sono stati riscontrati elementi dell'insediamento rurale sparso.

Si riporta tuttavia una descrizione delle tipologie di insediamenti rurali storici individuate sul territorio regionale.

Stazzi

Gli stazzi erano aree di sfruttamento individuale, tipici della Gallura, che ripetevano strutturalmente l'organizzazione del villaggio: al centro del possedimento l'abitazione; tutt'intorno vigne, orti, campi seminati a frumento; più lontani i campi incolti lasciati al pascolo brado per lungo periodo, in linea di principio destinati a pascolo comune.

Gli edifici abitativi erano in muratura, esternamente intonacati, esaltati per il loro lindore dagli scrittori e dai viaggiatori che alla loro vista ne restavano piacevolmente ammirati. Si trattava, almeno inizialmente, di rustici monocali, lunghi circa sette metri e larghi cinque, divisi da un arco di pietra dove posare i capi delle travi, separate in due tronconi. Al centro il focolare in terra battuta; tutta la famiglia dormiva nell'unico vano che, inoltre, presentava un focolare al centro.

Con l'evoluzione sociale e il benessere perseguito, di pari passo miglioravano e ingentilivano abitazioni e costumi; in esse, infatti, compaiono più stanze, dette cambare, ognuna delle quali aveva un proprio ingresso dall'esterno, oltre ad una comunicazione interna.



*Località Muntighjoni, Muntiaglia – Aglientu
Stazu Muntighjoni
(Fonte: www.nanniangeli.it)*

Cuiles

Si tratta delle tipiche abitazioni rurali della Nurra, la cui origine risale al XVIII sec. cuiles (dal latino cubile= ovile), disseminati in mezzo alle colture, comprendono case confortevoli per i padroni, un cortile in prossimità del quale ci sono un piccolo orto, una vigna e degli alveari, testimonianza di una stanzialità totale. In questi insediamenti il ruolo della coltivazione è maggiore rispetto a quello dell'allevamento.



Sos Majos

(Fonte:www.informati-sardegna.it)

Pinnette

Le pinnette sono le tipiche dimore a pianta circolare ricoperte da rami di ginepro; esse, hanno pianta circolare con alla base un muro in pietra a secco e una copertura a cono, di legno e frasche o in pietra.

Gli spazi che si vengono a formare tra un masso e un altro sono poi colmati da pietruzze, argilla o terra, in modo che non si abbiano spifferi.

Dalla base, alta circa un metro, parte una copertura, di forma conica, realizzata con tronchi di ginepro che poggiano su tre o quattro tronchi più robusti.

La sommità è ricoperta con frasche, mentre una pietra è posta all'apice per fermare il tutto.

Medaus

Si tratta di un insediamento tipico della zona del Sulcis; il termine è sardo e indica il luogo in cui si raggruppava il bestiame, specialmente ovino.

Esso, infatti, rappresenta lo stabilimento temporaneo di pastori che si recavano in questa zona alla ricerca di nuovi pascoli e provenienti soprattutto dal Nuorese.

Furriadroxius



La parola indica un insieme formato da cinque o sei capanne realizzate in argilla e frasche e da un muro a secco di forma circolare che fungeva da recinto per il contenimento delle greggi. Si tratta di un insediamento tipico della zona del Sulcis, la cui origine risale al XVI secolo.

Foto di Frederick Bradley
(Fonte:wikitinera.it)

4.8.2.3. Mobilità regionale

Il sistema stradale della Regione manifesta alcuni elementi di criticità, che incidono negativamente sulla fruibilità turistica, sull'accessibilità in genere e sulle condizioni di sicurezza.

La rete stradale svolge un ruolo fondamentale nel contesto economico sociale e relazionale della Sardegna, non fosse altro perché su di essa si svolgono la maggior parte degli spostamenti giornalieri intercomunali che avvengono in Sardegna (in auto e con il trasporto pubblico su gomma), che nella fascia di punta del mattino raggiunge quasi il 95% del totale.

La rete stradale principale è rappresentata da quella Statale (la Sardegna è l'unica regione italiana senza autostrade), che si sviluppa per circa 3.000 Km (pari al 6% del totale) suddivisa in strade statali di

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

interesse nazionale (1.250 Km, pari al 42%), che comprende la grande maglia di livello nazionale ed europeo con funzioni di collegamento tra i capoluoghi di provincia e i nodi di interscambio con l'esterno, e in strade statali di interesse regionale (1.750 Km, pari al 58%) che ha la funzione di collegare tra loro le province e i centri urbani di riferimento e le stesse con i principali nodi di interscambio a completamento della rete fondamentale.

La rete si completa con le strade Provinciali, che si sviluppano per circa 5.540 km, pari al 11% del totale, e quelle Comunali, le più estese, con uno sviluppo di 40.000 km, pari al 83% del totale.

Tra le strade di interesse nazionale, la più importante è la S.S. 131 Carlo Felice (229 km) che da sud a nord della Sardegna collega Cagliari – Oristano – Sassari – Porto Torres. Essa è importante non solo per i flussi di traffico che vi transitano, ma soprattutto per la funzione di collegamento tra i principali insediamenti abitativi, produttivi e di servizio e dei principali poli di interscambio con l'esterno (porti e aeroporti). La strada è a due corsie per senso di marcia e spartitraffico centrale ed è oggetto di un rilevante intervento di riqualificazione (eliminazione incroci a raso e allargamento carreggiata).

La rete ferroviaria, estesa per circa 1.100 km, si distingue nel trasporto gestito dalle Ferrovie dello Stato e in quello di interesse regionale e locale, garantito dalle Ferrovie della Sardegna. Queste ultime hanno attivato anche linee turistiche utilizzabili solo in giorni particolari, anche su prenotazione, per fini turistici. Caratterizzate da una sostanziale insufficienza infrastrutturale, le ferrovie sarde sono le uniche in Italia, insieme a quelle valdostane, a non utilizzare la rete elettrificata e quelle con la più bassa percentuale di binario doppio. Il Piano dei Trasporti prevede, infatti, l'attivazione di un processo di ristrutturazione e ammodernamento. Un piano di potenziamento esiste anche per il trasporto aereo, che migliorerà i collegamenti col continente italiano ed europeo. Il servizio fornito delle infrastrutture portuali, infine, risulta ancora carente per la mancanza di specializzazione degli scali e per l'inesistenza di strutture intermodali, fatta eccezione per Olbia, collegata con la rete ferroviaria dello stato.

In fermento invece è il settore della mobilità ciclistica che merita un approfondimento.

Mobilità ciclabile sarda

La Regione Sardegna ha recentemente riconosciuto l'importanza della mobilità sostenibile per lo sviluppo dell'Isola, attribuendo alla mobilità ciclistica e alle infrastrutture connesse, il ruolo di fattore strategico nella pianificazione regionale delle infrastrutture prioritarie e promuovendo i percorsi ciclabili "non solo come luogo dell'uso sportivo o amatoriale, ma come vere e proprie infrastrutture della mobilità a basso impatto ambientale" (Regione Autonoma della Sardegna, PRS 2014-2019), identificandola come elemento di forte impulso per innescare processi di integrazione territoriale e la nascita di microeconomie diffuse.

In questa prospettiva la Regione ha previsto nel PRS 2014-2019 l'istituzione di una rete regionale dei sentieri e delle piste ciclabili, con l'obiettivo di rendere l'Isola completamente percorribile a piedi e in bicicletta, decidendo in particolare di dotarsi di un Piano Regionale della Mobilità Ciclistica quale documento strategico dedicato a diffondere l'uso della bicicletta in tutte le sue declinazioni e nel Piano Regionale delle Infrastrutture – (DGR 22/1 del 7.5.2015) ha riconosciuto le ciclovie e la mobilità ciclistica come fattore strategico nella pianificazione regionale delle infrastrutture prioritarie.

La bicicletta, utilizzata per uno spostamento urbano o per svago e turismo, è un modo di trasporto capace di apportare molteplici vantaggi individuali e collettivi, sia di tipo economico, che sociale, ambientale e di benessere fisico e mentale. La bicicletta è infatti una delle forme di trasporto più sostenibile, economica e salutare. Gli effetti positivi, a livello personale e per la comunità, raggiungibili attraverso l'uso della

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

bicicletta, stanno assegnando al pedalare un ruolo fondamentale sia nelle politiche dei trasporti che in quelle di sviluppo turistico, specie attivo ed in contatto con la natura.

Con la D.R. n.60/20 del 11/12/2018 la Giunta Regionale ha approvato definitivamente il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica della Sardegna (PRMC).

La Sardegna, per il clima che la caratterizza, per la sua conformazione geografica, con un territorio prevalentemente collinare e altimetria media modesta, per la gradevolezza e diversità del paesaggio, la presenza di attrattori turistici storico-culturali di particolare rilievo e significatività, rappresenta una meta ideale per il cicloturismo e per il mountain biking. Nonostante non esista ancora una rete ciclabile regionale dedicata, la Sardegna è meta comunque di un numero sempre crescente di cicloturisti e diversi tour operator vendono attualmente pacchetti per cicloturisti in Sardegna. In larga parte gli itinerari individuati e venduti si sviluppano lungo le strade esistenti, in particolare quelle che presentano bassi livelli di traffico, che in Sardegna sono numerose, in considerazione della bassa densità abitativa.

Il piano ha individuato (in modo non esaustivo) i principali luoghi da interconnettere e da rendere fruibili alla domanda di potenziali cicloturisti (caratterizzazione territoriale e requisito trasportistico e turistico). Questi luoghi e località chiave da collegare e/o da raggiungere sono:

- ✓ I porti principali (Cagliari, Porto Torres, Olbia, Golfo Aranci, Santa Teresa di Gallura, Arbatax, Palau e Calasetta per l'interconnessione con le isole minori), gli aeroporti (Cagliari-Elmas, Olbia, algherofertilia, Tortoli-Arbatax) dove sono presenti servizi passeggeri commerciali, i centri urbani più densamente popolati (Cagliari e la città metropolitana, Sassari e la rete metropolitana, Nuoro, Oristano, Olbia, Iglesias, Carbonia, Tortoli), i centri turistici (Alghero, Pula, Villasimius, Olbia, Arzachena, San Teodoro, Tortoli/Arbatax, etc.) E i centri in cui sono presenti nodi di scambio intermodale non ricompresi nei luoghi già individuati (Macomero, San Gavino) capaci di generare/attrarre e scambiare flussi significativi di movimenti cicloturistici attingendo a persone che vengono sia dai territori limitrofi che da quelli extraregionali;
- ✓ Gli ambiti di area vasta che presentano reticoli stradali in contesti paesaggistici unici come il Parco di Molentargius/Poetto e di Santa Gilla, gli stagni di Cabras, Arborea e Terralba, lo stagno di Platamona, l'entroterra delle zone costiere di mare con una utenza turistica già presente e con utenze turistiche da organizzare;
- ✓ Gli ambiti del "tempo libero" dei centri abitati di grandi dimensioni e tra loro abbastanza vicini come quelli della città metropolitana di Cagliari e della rete metropolitana di Sassari, Alghero, Porto Torres, tra Olbia e Golfo Aranci;
- ✓ Gli ambiti e/o i luoghi di archeologia, storia e cultura di livello superiore (Villaggio Nuragico di Barumini, Tharros, Mont'e Prama, Nora, Museo Garibaldi, Parco Geominerario della Sardegna etc.);
- ✓ Gli ambiti naturalistici come i parchi e le aree marine protette nazionali di Capo Carbonara, Golfo di Orosei (Parco Nazionale), Tavolara Punta Coda Cavallo, Isola dell'asinara (Parco Nazionale), Capo Caccia, Sinis e Mal di Ventre, il parco nazionale dell'arcipelago della Maddalena, quelli regionali di Porto Conte, Molentargius Saline, Oasi di Tepilora e i SIC (Siti di Interesse Comunitario);
- ✓ Gli ambiti attraversati dai vecchi tracciati delle Ferrovie della Sardegna, delle Strade Ferrate Sarde, delle Ferrovie Meridionali Sarde e quelli ancora in esercizio a fini turistici (Trenino Verde);
- ✓ I principali borghi storici della Sardegna.

Tra gli obiettivi del Piano risulta di rilevante importanza la valorizzazione dei luoghi di pregio ambientale e il miglioramento della loro accessibilità tramite l'utilizzo della bicicletta, a supporto delle attività turistico-ricreative.



La rete regionale degli itinerari

Le opere in progetto intercettano due itinerari previsti dal “Piano Regionale della Mobilità Ciclistica della Sardegna”; si riporta per entrambi una breve descrizione.

ITINERARIO 9 ILLORAI/ISCRA(STAZIONE) - SEDILO - SORRADILE



L'itinerario n. 9 Illorai/Iskra (stazione) - Sedilo - Sorradile, lungo 37,80 km, dalla regione storica del Goceano attraversa la Barbagia per concludersi nel Barigadu, lungo un percorso che attraversa il cuore della Sardegna centrale fino alle sponde meridionali del lago Omodeo, il più importante invaso artificiale dell'isola. L'itinerario è parte della direttrice di interesse locale che collega Illorai, Sorradile, Ales e Villamar e attraverso il centro di Sedilo si collega alla direttrice longitudinale centro-occidentale e ai percorsi di scala nazionale e europea. Lungo il percorso si attraversano centri dalla forte impronta culturale, da Ottana con le tradizioni carnevalesche dei Boes e Merdules a Sedilo e la sua famosa giostra equestre di S'Ardua. Inoltre, costeggiando in parte il percorso del fiume Tirso, l'itinerario attraversa un territorio di grande valenza paesaggistica caratterizzato da altopiani basaltici immersi in un'area di pregio sia archeologico che naturalistico, testimone di una Sardegna selvaggia ancora da scoprire. Quest'area è dominata dal bacino artificiale dell'Omodeo, ricadente nel SIC Media valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu e nel cantiere forestale Omodeo (Sedilo - Sorradile), compreso nel sistema gestito dall'Agenzia Fo.Re.S.T.A.S.

ITINERARIO 31 ILLORAI/TIRSO (STAZIONE)- NUORO



L'itinerario n. 31 Illorai/Tirso (stazione) - Nuoro, di 34,24 km, è in continuità con l'itinerario di Nuoro - Dorgali, con il quale costituisce parte di uno dei tiranti centrali che attraversano la Sardegna dalla costa occidentale a quella orientale. Dalla ex stazione ARST di Tirso, nel comune di Illorai, l'itinerario affianca il tracciato della linea ferroviaria Macomer-Nuoro, di cui ricalca alcuni tratti dismessi, sviluppando un percorso dalle pendenze contenute sebbene attraverso un territorio prevalentemente montuoso. L'itinerario attraversa i comuni di Orotelli, raggiungibile con una deviazione di 1,50 km, Oniferi, Orani e trova conclusione a Nuoro, capoluogo di provincia e principale centro dell'area, definito l'Atene sarda per il fermento culturale che lo caratterizza sin dall'800. È un itinerario suggestivo sia dal punto di vista paesaggistico che storico-archeologico, in quanto attraversa un territorio ricco di siti nuragici e prenuragici, tra cui la necropoli a domus de Janas di Brodu, quella di Sas Concas con le incisioni antropomorfe e quella di sos Settiles con i menhir posti intorno alle tombe. Inoltre, l'itinerario transita in prossimità di aree di pregio ambientale tra cui l'Altopiano di Abbasanta, Zona a Protezione Speciale, e il Cantiere forestale del Monte Ortobene, compreso nel sistema gestito dall'Agenzia Fo.Re.S.T.A.S.

(Fonte: Sardegna Ciclabile - <https://www.sardegnaiciclabile.it/site/itinerari/>)

Per ulteriori approfondimenti in merito alla mobilità regionale si rimanda all'elaborato:

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ "Sistema delle infrastrutture e dei servizi" (cod. G807_SIA_T_011_Sistema delle infrastrutture e dei servizi_x-4_REV00).

4.8.2.4. Principali emergenze archeologiche e architettoniche

I primi esempi in Sardegna di ciò che siamo soliti chiamare "architettura" risalgono al 4000 a.C. circa, e sono riferibili alla cultura di Bonu Ighinu. Si tratta delle prime tombe a "grotticella artificiale", che testimoniano in maniera inequivocabile il manifestarsi della necessità di modificare lo spazio naturale nel quale gli esseri umani vivevano.

Con la successiva cultura di Ozieri tale necessità si manifesta in forma ancora più eclatante, con le cosiddette domus de janas, le "allées couvertes", i circoli megalitici, i dolmen e i menhir.

In epoca nuragica, alla fine del Bronzo antico, compaiono i primi protonuraghi, mentre durante il Bronzo medio iniziano ad essere costruiti i primi veri nuraghi, costituiti da una torre a pianta circolare e con un profilo che va restringendosi verso l'alto. Nel Bronzo recente e finale la forma del nuraghe si evolve e vengono costruite delle vere e proprie fortezze, attorno alle quali si sviluppano i villaggi. L'architettura nuragica elabora anche la tomba di giganti, i santuari ed i templi a pozzo.

Con l'arrivo dei Fenici e dei Cartaginesi nasce in Sardegna la prima civiltà urbana, con edifici costruiti oltre che in pietra, anche con mattoni crudi e malta di fango. L'edilizia sacra è rappresentata in Sardegna da numerose testimonianze, così come l'architettura funeraria (tombe a camera). Durante il periodo di dominazione romana le principali città dell'isola conobbero le tipologie architettoniche legate all'edilizia pubblica, civile e religiosa tipiche del mondo romano (foro, teatro, templi e terme), come testimoniano gli esempi di Cagliari, Nora, Tharros e Turrus Libisonis (Porto Torres).

L'architettura successiva alla crisi dell'impero romano è rappresentata, essenzialmente, da un'attività edilizia legata all'ambito sacro, come testimoniano le chiese paleocristiane e bizantine.

Dalla metà dell'XI secolo, quando l'isola è ormai divisa nei quattro regni giudicali, inizia a fiorire l'architettura romanica, con la costruzione di chiese e di monasteri realizzate con materiale litico locale (calcare, vulcanite, granito, basalto, talvolta abbinati per creare contrasti cromatici).

Con l'ingresso di Genova e Pisa nella storia sarda le città dell'isola si arricchirono di mura, torri e bastioni, mentre dal XIV secolo, con la conquista dell'isola da parte degli Aragonesi, furono introdotte le forme gotico-catalane.

Questo linguaggio persiste a lungo, intrecciandosi con forme manieriste e barocche, fino all'avvento dell'architettura neoclassica nell'Ottocento. Sono le premesse per l'eclettismo degli stili, che caratterizza il primo Novecento.

Durante il ventennio fascista si segnalano importanti esempi di edifici razionalisti. Nel dopoguerra, a prescindere dagli interventi dettati dall'urgenza della ricostruzione, emergono esempi dettati da un'intelligente valorizzazione degli spazi urbani e dalle ricerche architettoniche più moderne.

Si sottolinea che le opere in progetto non hanno mai un'interferenza diretta con beni archeologici o architettonici puntuali così come rappresentati nel "Repertorio" del PPR.

Viene di seguito riportato un approfondimento sulle emergenze architettoniche della Sardegna riferite alle differenti epoche storiche.

(Fonte: Architettura - Sardegna Cultura - <https://www.sardegnaicultura.it/argomenti/architettura/>)

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Per ulteriori dettagli in merito alle principali emergenze architettoniche e storico-archeologiche si rimanda ai seguenti elaborati allegati al SIA:

- ✓ "Sistema dei vincoli paesaggistici e ambientali" (cod. G807_SIA_T_014_Sistema dei vincoli paesaggistici e ambientali_x-4_REV00);
- ✓ "Relazione archeologica" (cod. G807_SIA_R_003_Relazione paesaggistica_1-1_REV00).

Architettura nuragica

La nostra percezione dell'entità culturale che oggi chiamiamo "civiltà nuragica" risulta fortemente condizionata dalle elaborazioni architettoniche che tale civiltà è stata capace di produrre: i templi a pozzo, le tombe dei giganti, i templi a "megaron" e, soprattutto, i nuraghi.

Questi monumenti sono infatti così numerosi ed architettonicamente presenti nel paesaggio sardo da aver convinto gli studiosi dell'opportunità di usarne il nome per definire l'intera civiltà che li produsse.

Protonuraghi

I protonuraghi (o pseudonuraghi o nuraghi a corridoio) sono monumenti contraddistinti da una struttura architettonica massiccia, spesso da una planimetria detta "reniforme" (termine che fa esplicito riferimento alla forma che ricorda appunto quella di un rene) o, in altri casi, a nave rovesciata. Si tratta di monumenti più bassi dei nuraghi classici (quelli noti non superano i 10 m a fronte di nuraghi che superano l'altezza di 20 m), tendenzialmente privi delle grandi camere con copertura "a falsa cupola", anche se questo tipo di copertura poteva essere impiegato in qualche piccolo ambiente che si affacciava sui corridoi interni, vera caratteristica architettonica di questi monumenti.

Nuraghi

L'elemento architettonico tipico e distintivo della civiltà nuragica è il nuraghe. Si tratta di una struttura a torre con camera (o camere, nel caso dei monumenti a più piani) interna coperta con volta a "falsa cupola" o "tholos".

Santuari

Gli edifici sacri realizzati in età nuragica sono di tre tipi: i templi a pozzo, le fonti sacre e i templi a "megaron".

I templi a pozzo sono l'altro tipo di struttura realizzata in età nuragica in cui risulta attestato l'impiego della tholos. A differenza dei nuraghi però in questo caso la camera con copertura a tholos è ipogea, cioè realizzata sotto terra. Questi edifici erano legati al culto delle acque, un bene sempre prezioso nelle società antiche. I templi a pozzo andavano a cercare l'acqua anche a grande profondità.

Anche le fonti sacre svolgevano analoga funzione: in questo caso però la falda acquifera protetta dalla struttura emergeva direttamente al livello del terreno.

Il terzo tipo di edifici sacri realizzati in età nuragica è rappresentato dai cosiddetti tempietti a "megaron". Il nome deriva dalla somiglianza strutturale tra questo tipo di edifici e il "megaron" greco.

Necropoli

Per gran parte della parabola cronologica descritta dalla civiltà nuragica, gli unici luoghi di sepoltura furono le "tombe dei giganti", nome attribuito dalla tradizione popolare locale a questi tipici monumenti funerari nuragici. Le tombe dei giganti sono lunghe costruzioni (possono raggiungere anche i 30 m), realizzate interamente in pietra.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Sono caratterizzate dalla forma planimetrica che ricorda l'immagine schematica di una protome taurina, frutto della presenza sulla facciata del monumento di due bracci laterali arcuati, che formano la cosiddetta esedra.

Architettura fenicio-punica

L'arrivo dei Fenici in Sardegna è testimoniato dalla comparsa di un'importante novità di natura architettonica: la fondazione delle città.

La civiltà nuragica infatti, benché avesse avuto intensi e continuativi contatti con civiltà coeve (come i Micenei) che proprio sul modulo insediativo urbano avevano fondato la propria identità politica, sociale ed economica, scelse come formula abitativa il villaggio.

Le città fenicie, dislocate prevalentemente (ma non esclusivamente) sulle coste sarde, introducono nell'isola gli schemi urbani della madrepatria e, con essi, le formule edilizie.

Sotto questo profilo, la principale innovazione rispetto agli schemi edilizi praticati in età nuragica è rappresentato dal passaggio dalla pianta circolare, tipica della cultura nuragica (ad eccezione dei templi a "megaron") a quella rettangolare.

Mutano anche le strutture funerarie. Assistiamo infatti alla realizzazioni di vere e proprie necropoli e di quelle speciali aree funerarie denominate "tofet", spazi destinati alla sepoltura dei bambini morti nei primissimi anni di vita (o sacrificati, secondo una tesi che però incontra sempre minor consenso fra gli studiosi).

Di particolare rilievo inoltre l'introduzione da parte dei Punici della tecnica muraria denominata "a telaio", il cui utilizzo perdurò a lungo non solo in età romana ma anche nei primi secoli del medioevo.

La nascita delle città

Dopo una prima fase insediativa contrassegnata dalla sola realizzazione di semplici empori commerciali, la presenza fenicia assume i connotati di una vera e propria urbanizzazione.

Vengono cioè fondate, spesso proprio nei siti interessati dalla presenza di empori, le prime città, ubicate, nel caso dei centri urbani costieri, su isole o promontori che garantivano, su una linea costiera o sull'altra, l'approdo protetto da qualunque condizione di vento avverso.

Tra il IX e il VII sec. a.C. vengono fondati le città e gli abitati costieri di Sulky (Sant'Antioco), Karaly (Cagliari), Nora (Pula), Bithia (Domus de Maria), Inosim (Carloforte), Cuccureddus (Villasimius), Tharros (Cabras), Othoca (Santa Giusta), e i centri interni di Monte Sirai (Carbonia) e Pani Loriga (Santadi).

I santuari

Oltre che dalle città, la presenza fenicia in Sardegna fu segnata dalla realizzazione di nuovi santuari, essendo la dimensione del "sacro" uno degli elementi cruciali che contribuisce a definire l'identità culturale di ogni civiltà, soprattutto nel mondo antico. Aree sacre dovevano essere presenti in tutti i centri urbani.

Architettura romana

La Sardegna romana viene fortemente segnata da un intenso processo di ridefinizione del proprio paesaggio. Uno dei tratti distintivi delle politiche di dominazione di Roma è infatti sempre stato quello di imprimere ai territori controllati una forma paesaggistica che fornisse, già da un punto di vista visivo, una inequivocabile sensazione di "romanità" in qualunque parte dell'impero ci si trovasse.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Le città di fondazione fenicia e punica vengono così progressivamente ridefinite da intensi processi di riurbanizzazione, con la realizzazione di nuovi spazi (come il foro) e di nuovi edifici (come gli impianti termali) che fornissero alle città nuovi connotati.

Nascono nelle campagne le ville, edifici in cui i signori padroni dei latifondi o dei terreni destinati allo sfruttamento agricolo potevano agevolmente esercitare un attento controllo sulle proprie tenute.

L'intenso sfruttamento agricolo a cui la Sardegna divenne soggetta in questa fase porta avanti un processo che oggi potremmo definire di degrado ambientale, già innescato nella precedente fase di dominazione punica.

Cruciale per il controllo della Sardegna romana fu poi l'intenso reticolo viario, creato con lo specifico intento di rendere accessibile e controllabile ogni area della nuova provincia, creata nel 227 a.C. Allo scopo furono innalzati numerosi ponti, sui principali corsi d'acqua.

Altrettanto importante è il sistema di acquedotti che garantiva l'approvvigionamento idrico per i centri urbani, spesso dotati di grandi impianti termali.

I porti

La Sardegna venne sottoposta in età romana ad un intenso sfruttamento sia agricolo sia minerario. Preziosa quindi dovette rivelarsi la capacità di assicurare il traffico marittimo per il trasporto delle risorse recuperate nell'isola da incanalare nella rete di traffici commerciali, assai fiorenti in età romana.

Roma tenne in particolare considerazione le città costiere fondate dai Fenici come Karales, Sulci, Nora, Tharros, e ne impiantò di nuove. In tutte provvide a realizzare nuove strutture portuali.

La rete stradale

Il controllo romano della Sardegna fu basato innanzi tutto sull'imponente ed efficiente rete viaria. Il sistema venne, con ogni probabilità, impostato sui percorsi stradali già tracciati nella precedente epoca fenicio-punica, a cui si aggiunsero ponti e vie di raccordo tra le tratte principali e quelle di penetrazione per agevolare l'accesso e quindi il controllo delle zone interne.

A garantire l'efficienza degli spostamenti sulla rete stradale dovevano essere le varie stazioni di sosta (le cosiddette "mansiones") in cui i viaggiatori (in marcia sia per ragioni private sia per svolgere mansioni pubbliche) potevano trovare ristoro, sostentamento e cavalli freschi per proseguire il viaggio.

Il principale asse viario della Sardegna romana era quello che collegava Cagliari a Porto Torres e fu in gran parte ricalcato nel tracciato della odierna "Carlo Felice" (SS 131).

Altri importanti assi viari dovevano essere la litoranea orientale, la strada interna di penetrazione militare e di controllo della Barbagia, la litoranea occidentale e la variante da Sulci a Karales. I tronchi principali erano collegati fra loro mediante "diverticula", destinati a innervare il territorio.

Strutture urbane

Dal momento in cui, nel 227 a.C., la Sardegna divenne provincia romana, il processo di romanizzazione dell'isola si fece sempre più intenso, in particolare nelle città, che subirono un progressivo processo di rinnovamento urbanistico nell'impianto e nell'apparato edilizio.

Come già avvenuto altrove e come avverrà ancor più nella fase imperiale, anche le città sarde vennero dotate dei principali edifici che ovunque nei domini di Roma contrassegnavano il modello culturale romano.

Vennero così edificati teatri e anfiteatri (come a Nora e a Karales), terme (come a Forum Traiani, odierna

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Fordongianus, e a Porto Torres, odierna Turrus Libisonis), templi (come ad Antas presso Fluminimaggiore), acquedotti.

Vennero inoltre edificate negli ambiti rurali e costieri ville rurali e marittime, in cui i ricchi possidenti potevano dedicarsi sia al controllo diretto dei propri possedimenti sia alle attività di svago.

La realizzazione del sistema viario richiese la costruzione di efficienti strade e di ponti in pietra (come quello ancor oggi visibile poco prima di giungere a Sant'Antioco).

Tutto ciò rappresenta una significativa testimonianza dei connotati monumentali assunti dalla Sardegna in età romana.

Architettura altomedievale

Il patrimonio architettonico della Sardegna vandalica e bizantina non è abbondante, ma comunque significativo di un periodo molto importante nella storia dell'isola. Sono ancora poco conosciute le strutture militari, andate in massima parte distrutte. Si conservano invece chiese, a pianta sia longitudinale sia centrale, e battisteri, la cui costruzione si può collocare fra il V e la prima metà dell'XI secolo.

Architettura tardoantica

Gli scavi archeologici in diverse aree delle città costiere caratterizzate da una lunga storia urbana hanno riportato alla luce chiese a impianto longitudinale e battisteri, che non sembrano però anteriori al V secolo. È il caso, fra gli altri, delle basiliche di Cornus, Tharros, Nora e Porto Torres, edifici tipologicamente tardoantichi con una datazione non successiva al VII secolo.

A questi primi esempi di chiese caratterizzate dall'impianto longitudinale, che diverrà canonico in ambito latino per tutto il corso del medioevo, si aggiungono contesti ed edifici meno caratterizzati, in quanto il loro assetto derivò dal consistente riutilizzo di strutture preesistenti.

Architettura bizantina

Nell'ambito dell'architettura religiosa della Sardegna bizantina si distinguono tre principali gruppi di edifici.

Il primo comprende tre grandi chiese con pianta cruciforme cupolata, costruite fra il VI e il VII secolo: San Saturnino di Cagliari, Sant'Antioco nel centro omonimo e San Giovanni di Sinis (Cabras).

Il secondo gruppo comprende chiese costruite anch'esse nei primi secoli della presenza bizantina nell'isola, ma riutilizzando in parte le strutture di impianti termali di età romana, preesistenti nel sito. È il caso del santuario della Madonna di Bonacattu a Bonarcado, della chiesa di Santa Maria di Mesumundu (Siligo), della chiesa di Santa Filitica (Sorso).

Il terzo gruppo comprende una serie di edifici di piccole dimensioni, la maggior parte dei quali ha pianta cruciforme. La croce generalmente era libera, come nel caso di Santa Maria Iscalas (Cossoine), San Salvatore di Iglesias, Santa Croce di Ittireddu, Sant'Elia di Tattinnu (Nuxis), San Teodoro di Congius (Simaxis). Si discostano da questo modello l'oratorio delle Anime a Massama e dello Spirito Santo a Oristano.

Architettura giudicale

Fino agli inizi del XIV secolo fiorisce l'architettura romanica, soprattutto lungo la fascia costiera e nelle fertili pianure della metà occidentale dell'isola. Quella orientale, montuosa e avara di ampie zone

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

pianeggianti che si prestino allo sfruttamento intensivo delle risorse agropastorali, è povera di città e di conseguenza di chiese romaniche anche nella campagna. Queste ultime si concentrano dal Logudoro al Campidano, con importanti monumenti in Gallura, Montacuto, Goceano, Meilogu, Planargia, Montiferru, Trexenta, Marmilla o Sulcis, dove ancora oggi costituiscono un segno forte nel paesaggio isolano sia urbano sia rurale.

Il Romanico è il primo vero linguaggio artistico di respiro internazionale. L'architettura romanica assume in Sardegna una particolare rilevanza, per una serie di motivi. Anzitutto, l'assenza di un'attività sismica l'ha preservata dalle distruzioni subite ad esempio in Italia meridionale. Poi, l'impovertimento dell'isola dopo la conquista aragonese del XIV secolo ha spesso impedito che le chiese romaniche venissero trasformate nel tempo, cosicché molte di esse giungono a noi con le forme originarie dell'XI-XIII secolo.

Architettura romanica

Nel panorama architettonico del Romanico sardo, il repertorio delle piante annovera anzitutto il tipo di chiesa a impianto longitudinale, con abside semicircolare a est. Le cattedrali e le chiese più importanti hanno tre navate, divise da arcate su colonne o su pilastri. I capitelli sono talvolta esemplari in marmo di età romana, di reimpiego.

Le navate possono avere coperture lignee o volte in pietra. Furono realizzate volte a botte, con o senza sottarchi, o a crociera. Diverse chiese, soprattutto nel XII secolo, ebbero un sistema di copertura misto: soffitto ligneo nella navata centrale e volta a botte o a crociera nelle laterali. I tetti esterni sono quasi sempre in tegole.

Altro tipo di pianta è quello a due navate, entrambe con absidi, usato per un gruppo di edifici del XII-XIII secolo, spesso con volta a botte. La maggior parte delle chiese romaniche della Sardegna, specie quelle di dimensioni minori, ha però pianta a navata unica, prevalentemente coperta in legno. In questo tipo di edificio caratterizzato da semplicità costruttiva manca il campanile a canna, sostituito da quello a vela innalzato sulla facciata.

A parte due chiese completamente costruite in mattoni, il materiale utilizzato è la pietra, tagliata in blocchi lavorati e messi in opera con cura. La disponibilità in cave locali determina l'uso di blocchi in pietra sedimentaria (calcare, arenaria, tufo) o vulcanica (granito, andesite). Quando è presente in forma di colonne o capitelli scolpiti, il marmo bianco è sempre frutto di reimpiego. Mancano infatti nell'isola cave di marmo bianco sfruttate in antico e capaci di fornire materiali in quantità utile all'attività estrattiva per fini edilizi.

Architettura gotico-italiana

La fase finale dell'architettura medievale sarda è dominata dall'affermazione e dalla diffusione del linguaggio gotico. La peculiarità della storia isolana impone però una distinzione fra il Gotico italiano, che si pratica nel XIV secolo come naturale sviluppo del romanico, e quello catalano, introdotto dai conquistatori aragonesi.

Fin dalla metà del XIII secolo la presenza dei francescani determina l'introduzione in Sardegna di tipologie architettoniche e decorative legate ai modi gotici italiani.

Fra gli edifici più importanti del Gotico italiano si segnala la cattedrale di Cagliari, che conserva parti consistenti del transetto aggiunto agli inizi del XIV secolo e fra l'altro custodisce il "Pergamo di Guglielmo", capolavoro della scultura romanica europea.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Architettura militare

Riguardo lo studio dei castelli medievali, pur con le oggettive difficoltà di analisi e interpretazione che le situazioni di rudere e la complessità di stratificazioni storiche comportano, è tuttavia possibile tracciare alcune linee descrittive della situazione isolana.

L'osservazione dei paramenti murari rivela una varietà di pietre da taglio e un'omogeneità di tecniche paragonabili a quelle in opera negli edifici ecclesiastici dell'isola. La tipologia icnografica (relativa alla pianta) e i dettagli connessi alle esigenze militari non differiscono dagli impianti italiani, toscani in particolare, né dallo schema di maggior diffusione nel continente europeo, del mastio con una o più torri maestre, arroccato sulla cima di un colle e protetto da antemurale che segue l'andamento altimetrico.

Sotto il profilo storico è possibile operare la distinzione tra fortezze erette nella prima età bizantina (VI-VII sec.), castelli d'impianto giudicale (XI-XII sec.) e altri ristrutturati o edificati dai signori genovesi e pisani dopo la caduta dei giudicati di Cagliari e Torres, poco dopo la metà del XIII secolo.

Un'ulteriore distinzione può operarsi tra fortezze della cintura costiera e altre invece collocate lungo i confini tra giudicati e, a partire dalla metà del XIII secolo, lungo quelli fra il giudicato di Arborea e le terre infeudate a famiglie di ascendenza ligure o toscana e - dal XIV - catalana. A queste sono da aggiungere le opere di fortificazione dei principali centri urbani, con una tipologia più articolata per la necessità d'intervenire su un contesto già configurato sotto il profilo edilizio.

Architettura sardo-ispanica

In Sardegna l'architettura gotico-catalana si innestò su tipologie costruttive romaniche e gotico-italiane, dando vita a soluzioni caratteristiche e originali.

L'architettura sardo-ispanica matura così le sue prime peculiarità, date dal terminale piatto e merlato della facciata (solo nel sud, giacché nel nord si ricorse al coronamento a spioventi), derivato dall'architettura civile; dalla forma quadrangolare o poligonale e dalle ridotte dimensioni del presbiterio, in larghezza e altezza, rispetto all'aula mononavata, lungo i cui fianchi si dispone una serie di contrafforti.

Essa condiziona potentemente anche gli sviluppi architettonici dei secoli successivi. La gravitazione della Sardegna sul polo iberico ostacola l'introduzione delle forme rinascimentali, che nell'isola si manifesteranno soltanto alla fine del Cinquecento. Nel corso del Seicento si costruiranno chiese manieriste nelle quali è forte sia il peso della locale tradizione gotico-catalana, sia la volontà di adeguarle a spazi e ornati di stile barocco, imposti dal clima controriformista.

Così, in virtù della confluenza di componenti linguistiche varie e persino antitetiche, l'architettura sardo-iberica del secoli XIV-XVII ha modo di impiantarsi profondamente nella pratica edilizia dell'isola, condizionando - anche dal punto di vista delle soluzioni tecniche - i singoli cantieri e ambiti produttivi, fino al superamento delle modalità operative premoderne.

Architettura gotico-catalana

La tipologia costruttiva gotico-catalana, sviluppatasi in Catalogna, venne introdotta in Sardegna nel XIV secolo dagli Aragonesi durante la conquista militare dell'isola. Per l'erezione delle chiese essa prevedeva aula unica, talvolta con cappelle laterali ricavate tra i contrafforti, presbiteri quadrangolari o poligonali il cui numero di lati è uguale al numero delle campate dell'aula.

La copertura di quest'ultima poteva essere lignea a spioventi su archi diaframma ogivali o a volta a crociera nervata da snelli costoloni. La copertura dell'abside e delle cappelle laterali è invece sempre a

 edp renewables	<p>OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p>Studio d'Impatto Ambientale</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>Marzo 2022</p>
--	---	-------------------

volta a crociera costolonata e chiusa da gemma pendula recante la figurazione della Madonna col Bambino, del Cristo o del santo titolare della chiesa.

Architettura manierista e barocca

Il processo di centralizzazione e controllo della vita pubblica avviato da Filippo II di Spagna segnava la fine delle prerogative e dell'autonomia amministrativa di origine medievale, di cui l'isola aveva continuato a godere durante l'età catalano-aragonese.

La storia dell'architettura in Sardegna tra XVI e XVII secolo è perciò caratterizzata da una committenza essenzialmente conservatrice, rappresentata soprattutto - se si escludono pochi feudatari, gli Ordini religiosi e alcuni ricchi mercanti dei centri urbani maggiori - da un clero arretrato e da una borghesia minuta, costituzionalmente restia a ogni novità che potesse indebolire il legame con la tradizione e, quindi, con la storia in cui essa aspirava ad entrare.

Tuttavia all'estetica classicistica venne riservato un ruolo marginale e la penetrazione delle novità rinascimentali non comportò in Sardegna alcuna rivoluzione stilistica ma avvenne attraverso un processo lento di simbiosi e ibridazioni ancor più discontinuo nelle aree periferiche, dove il linguaggio tardogotico si prolungò almeno sino alla metà del Seicento.

Architettura civile

In epoca aragonese si diffuse la moda, giunta dalla Catalogna, di contornare porte e finestre con eleganti mostre lapidee al fine di arricchire i prospetti dei palazzi solitamente privi di decorazione. Il fenomeno interessò in primo luogo le città per poi arrivare, secondo un modello di irradiazione culturale centro-periferia, nei piccoli centri e nei villaggi.

Architettura militare

Il sistema di difesa dei villaggi litoranei rappresenta la risposta della Corona di Spagna al problema delle incursioni barbaresche. Alla costruzione delle torri si affianca infatti il potenziamento della flotta, per il controllo del mare che comprende anche postazioni militari lungo la costa nordafricana.

I dispositivi atti alla difesa delle coste furono progettati sulla base delle singole situazioni territoriali e di eventuali fortificazioni più antiche.

Architettura sardo-piemontese

Alcune importanti fabbriche cittadine, di lungo corso, contrassegnano il momento di passaggio della Sardegna dai reali di Spagna ai sovrani sabaudi.

Architettura tardobarocca

L'intero corso del '700 è caratterizzato dall'attività di architetti e ingegneri militari piemontesi, che imprimono un'accelerazione in senso barocco all'edilizia sacra e civile soprattutto dei centri urbani più rilevanti, con un marcato assorbimento dei modelli culturali di impronta italiana.

Un gran numero di altri interventi microedilizi, fra cui fontane pubbliche, e opere di fortificazione vengono avviati nelle maggiori città e nei centri minori della Sardegna, che iniziano ad assumere un volto urbanistico sostanzialmente simile all'odierno per quanto si conserva di coerente nel tessuto delle aree storiche.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Architettura neoclassica

Il processo di allineamento alle mode dominanti negli ambienti della cultura artistica italiana si intensifica nel XIX secolo con l'opera di architetti nativi dell'isola ma formati a Torino, al corrente delle forme neoclassiche che andavano diffondendosi in Europa.

Architettura postunitaria

L'ecllettismo

Nell'analisi delle testimonianze dell'architettura neomedioevale, secondo un concetto di revival del passato, è possibile rendersi conto della loro presenza capillare in tutta la Sardegna, in luoghi anche isolati, in rapporto con le più diverse tipologie che abbracciano edifici religiosi, costruzioni civili pubbliche e private, edifici industriali, monumenti funerari.

Nell'analisi delle testimonianze dell'architettura neomedioevale, secondo un concetto di revival del passato, è possibile rendersi conto della loro presenza capillare in tutta la Sardegna, in luoghi anche isolati, in rapporto con le più diverse tipologie che abbracciano edifici religiosi, costruzioni civili pubbliche e private, edifici industriali, monumenti funerari. Rispetto agli altri lo stile Neogotico ha uno spazio decisamente ampio e almeno inizialmente, in diverse circostanze, conta su committenti stranieri o non sardi.

L'architettura ufficiale

Al debutto del fascismo la situazione di arretratezza della Sardegna è ben sottolineata dalla fragilità dell'armatura urbana, ridicibile secondo il censimento del 1921 ad una popolazione delle città estremamente ridotta ed una altissima percentuale di residenti in centri molto piccoli e disseminati in un territorio scarsamente popolato, ampio e servito malamente da una viabilità inadeguata.

La risposta del regime è una politica di intervento basata essenzialmente su due punti: concorsi per i piani regolatori, quasi sempre destinati a rimanere senza attuazione e comunque lontani dall'azione demiurgica a loro assegnata; interventi di sventramento e diradamento per il risanamento igienico del centro cittadino.

L'archeologia industriale

Gli stabilimenti industriali dei primi del Novecento sono caratterizzati da un'architettura semplice, sottolineata da apparati scultorei che indicano le funzioni produttive, secondo il modello riscontrabile in edifici paleoindustriali come buona parte dei mattatoi in tutta l'isola, ornati da bucrani o da buoi accosciati.

Nasce inoltre, con l'utilizzo del cemento armato, un dilemma: rappresentare le strutture industriali brutalmente ovvero "travestirle" con una veste aulica.

Allo stesso modo il ferro, sfruttando le nuove risorse tecnologiche del secondo Ottocento, viene utilizzato sia per le pensiline nelle stazioni ferroviarie, sia per i mercati civici o per servizi collettivi.

Architettura contemporanea

Architettura del dopoguerra

Fu la città di Sassari ad esordire con il primo "grattacielo", costruito nella piazza Castello ai confini del nucleo antico, con un intervento sconvolgente non molto diverso dall'azione del "piccone risanatore"

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

interrotta per la sopraggiunta guerra. Allo stesso modo, anche le altre città dell'isola, Cagliari, Iglesias, Oristano ecc., furono contagiate da questa nuova tipologia multipiano.

Riguardo agli edifici religiosi, nonostante i provvedimenti contro la guerra aerea, che in qualche modo avrebbero dovuto proteggere gli edifici monumentali, anche a Cagliari le bombe danneggiarono in modo talvolta irreparabile diverse importanti chiese.

Si pose allora il problema del ripristino o della ricostruzione, risolto poi in modo differente in relazione alle varie situazioni, tanto da rispecchiare la prassi generalizzata dell'intervento "caso per caso", che spesso portò a eludere i principi della Carta del Restauro sanciti immediatamente prima del conflitto mondiale, a fronte di eventi imprevisti e inediti quali i danni di guerra.

Il Genio Civile, sotto l'egida del Provveditorato alle Opere Pubbliche ebbe un ruolo decisivo: interventi con nuove tecnologie, spostamenti di strutture recuperate dalle macerie in altri monumenti, semplici ripristini di strutture, ma non di decorazioni, restituite soltanto nelle sagome, trasformazioni d'uso sono alcune tra le più frequenti operazioni affrontate.

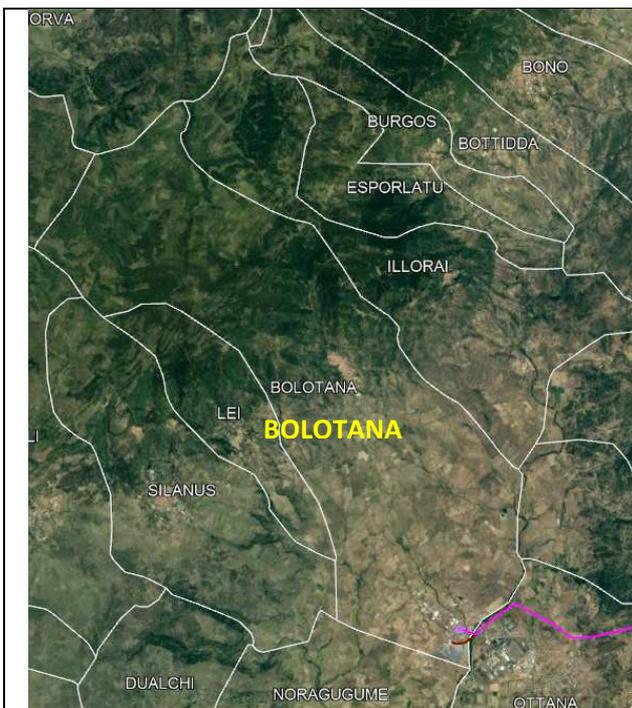
Lo stile Costa Smeralda

La creazione della Costa Smeralda, operata dall'omonimo Consorzio nato nel 1962, segna l'inizio del boom turistico in Sardegna. L'area interessata da questo rilevante fenomeno architettonico, ma anche economico e culturale, era estesa circa 50 km tra Arzachena e Olbia e riguardava una fetta di territorio pressoché disabitata.

Il Consorzio, tra i cui primi soci era l'Aga Khan Karim, si costituì intorno ad un organigramma assai rigido, il cui principale perno programmatico era rappresentato dal Comitato di Architettura, che svolgeva un compito di controllo e regolamentazione di qualunque azione edilizia dovesse avere luogo all'interno della Costa Smeralda, sulla base di un programma di fabbricazione sposato appieno anche dal Comune di Arzachena.

4.8.3. Le peculiarità paesaggistiche locali

4.8.3.1. Comune di Bolotana



Ambiente

Il comune sorge nella parte centro-occidentale della provincia, a confine con quella di Sassari, nel Marghine, tra i comuni di Lei, Silanus, Bortigali, Macomer, Bonorva (SS), Illorai (SS), Orani, Ottana e Noragugume.

Centro collinare, di origine medievale, ha un'economia basata sulle tradizionali attività agricole e sull'industria.

La popolazione vive per la maggior parte nel capoluogo comunale; il resto della popolazione si distribuisce tra gli aggregati urbani minori di Bardosu, Sa Tanca 'E Sa Idda, S'Istazione, Ziu Zolo, gli insediamenti residenziali con popolazione non stabile di Badde Salighes e Santa Maria 'E Saccu, nonché in poche case sparse. L'abitato principale si sviluppa sulle pendici di un colle, in magnifica posizione panoramica.

Il territorio ha un profilo geometrico irregolare, con variazioni altimetriche molto accentuate: si raggiungono i 1.200 metri di quota.

Storia

Le origini del suo insediamento risalgono al periodo medievale, durante il quale alcuni abitanti della vicina Ottana si spostarono sul suo territorio per porre fine alle discordie sorte tra le loro fazioni. Importante per lo sviluppo urbano del suo territorio fu l'operato dell'ingegnere inglese Benjamin Piercy, costruttore, tra l'altro, delle ferrovie tra il nord e il sud dell'isola. Egli costruì il nucleo di Badde Salighes e vi eresse una villa padronale, tuttora visitabile.

Cultura

Tra le vestigia del suo passato di maggiore interesse storico-architettonico figurano:

- ✓ Dolmen tanca noa
- ✓ Tombe dei giganti mascarida, di santi asili, tulio, tittiriola
- ✓ Domus de janas sa orta 'e su murcone, perca 'e zancanu, di sa toa
- ✓ Alcuni nuraghi
- ✓ Funtana su lidone
- ✓ La chiesa di san giovanni battista
- ✓ La chiesa romanica di san bachisio
- ✓ La parrocchiale di san pietro

- ✓ La chiesa di san francesco
- ✓ La chiesa di san giovanni battista
- ✓ Alcuni fabbricati tra cui il municipio, casa senes, casa passino, villa piercy e l'asilo ipab

Segue un approfondimento sugli elementi storico-architettonici di maggior rilievo presenti sul territorio comunale.

Complesso di Tittiriola



Complesso Tittiriola

Il monumento è ubicato sul limite di un pianoro a strapiombo sulla vallata dove scorre il Rio Bardosu.

Il nuraghe, monotorre, conserva intatta la camera, ampliata da tre nicchie e preceduta da un andito d'ingresso sul quale si aprono la scala e una nicchia. Al monumento era annesso un esteso villaggio difeso da un antemurale. È stata segnalata l'esistenza di un pozzo sacro, ricoperto di recente, e di una tomba di giganti, a breve distanza dal nuraghe.

Chiesa di S. Bachisio

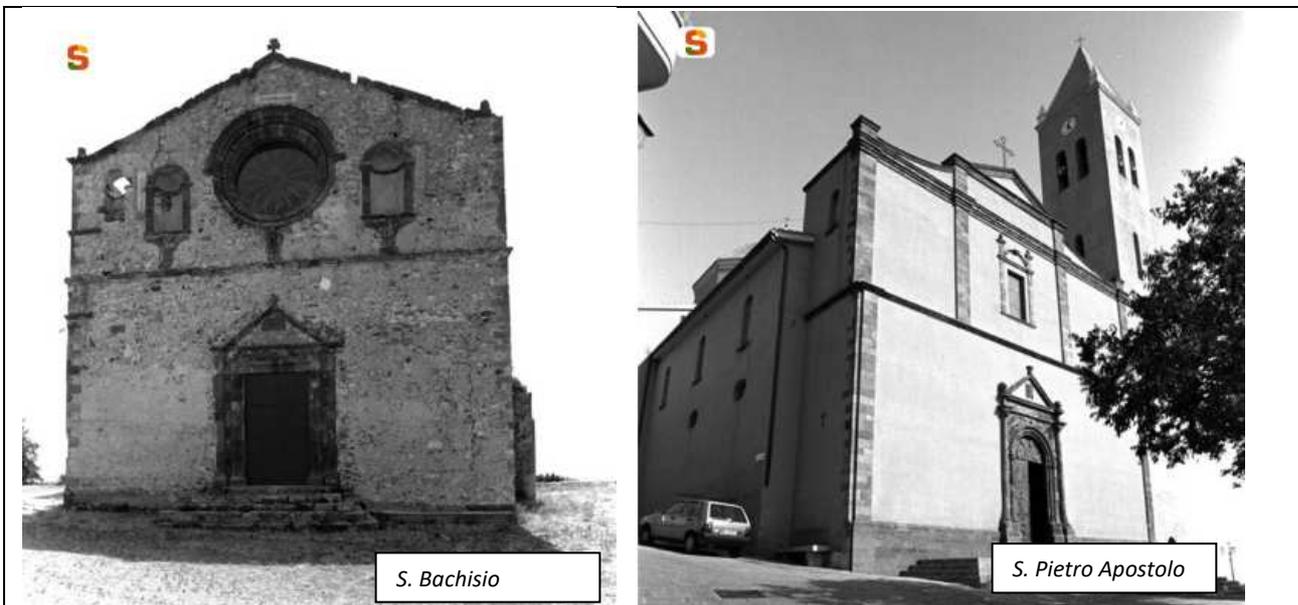
L'edificio fu edificato alla fine del XVI secolo su una chiesa rurale del secolo XII. L'iscrizione nel timpano del portale d'ingresso, attualmente illeggibile, attribuisce la costruzione a Miguel Puig e riporta la data 1527 che potrebbe però leggersi anche 1597.

L'edificio si trova in un'area marginale in corrispondenza della parte orientale dell'abitato; la posizione è molto panoramica e guarda sulla pianura sottostante. L'impianto prevede una grande aula con cappelle laterali ricavate tra i contrafforti. Le parti esterne versano in pessime condizioni ma stanno per ricevere adeguati interventi di restauro. In facciata il bel portale di gusto vagamente rinascimentale è sormontato da un rosone di dimensioni considerevoli, a sua volta affiancato da due nicchie forse destinate ad ospitare delle statue. Le pareti laterali sono invece disadorne e caratterizzate solo dai contrafforti. L'aula è coperta da una volta a botte a sesto acuto suddivisa in cinque campate da arcate in pietra a vista. Ogni campata ospita una cappella sui lati. Il presbiterio è coperto da una volta a padiglione.

Chiesa S. Pietro Apostolo

La chiesa di S. Pietro venne edificata, su un preesistente edificio chiesastico, nel 1600, come risulta dall'epigrafe ancora presente, ma oggi illeggibile, nel timpano del portale d'ingresso. La costruzione vide l'intervento di Miguel Puig. L'edificio venne poi ricostruito in forme neoclassiche, inglobando le strutture preesistenti, nel primo quarto del XIX secolo.

La chiesa è situata nel centro di Bolotana vicino al palazzo municipale. Il fianco nord prospetta sulla piazza principale e la facciata su un bastione panoramico. La chiesa è ad unica navata con cupola e cappelle laterali. In facciata risalta il bel portale in pietra con motivi ripresi da quello della chiesa di S. Bachisio. Nell'ordine superiore quattro lesene in pietra con timpano e alette chiudono la facciata. Gli altri prospetti sono semplicemente intonacati.



Chiesa San Giovanni Battista

Per le sue caratteristiche strutturali e stilistiche l'edificio può farsi risalire ai secoli XVI e XVII. La chiesa sorge isolata nella parte alta di Bolotana. L'impianto è rettangolare ad aula unica. Le pareti esterne sono in pietra a vista. Il piccolo campanile a vela è posizionato nella facciata orientale. Un altro ingresso si apre nel lato sud.

Villa Piercy

Nel 1862 l'ingegnere gallese Benjamin Piercy (1827-1888) riceve l'incarico di coordinare un gruppo di progettisti per studiare i tracciati ferroviari da realizzare in Sardegna. Durante la costruzione della linea ferroviaria Cagliari-Porto Torres Piercy decide di investire alcuni capitali nell'isola, nel settore agricolo e minerario, e di acquistare - verso il 1880 - la tenuta di Badd'e Salighes, in territorio di Bolotana, dove fissa la sua residenza.

Qui Piercy impianta la più grande e moderna azienda agricola sarda dell'epoca, al cui centro si trovava la villa, costruita tra il 1879 e il 1882, circondata da uno splendido parco all'inglese nel quale alle piante autoctone, quali roverelle, tassi e lecci furono aggiunte piante esotiche provenienti da varie parti del mondo. La villa, in stile coloniale inglese, è costituita da un corpo quadrangolare con torri circolari agli angoli e all'interno era caratterizzata da arredi fissi e finiture di pregio.

Casa Passino

La casa, risalente al XIX secolo, fa parte del piccolo nucleo formatosi intorno alla chiesa di S. Maria di Sauccu. Il corpo principale è costituito da una casa in linea, a cui è stato aggiunto un ampliamento sul retro.

Casa Senes

Per le caratteristiche strutturali e stilistiche l'edificio, la cui costruzione è probabilmente avvenuta in diverse fasi, può farsi risalire al XIX secolo.

La casa è situata nel centro di Bolotana, nei pressi del Municipio e della parrocchiale. La casa è a corte, con sviluppo molto irregolare condizionato dal tessuto stradale circostante. Come consuetudine nelle

case a corte della Sardegna i prospetti esterni hanno pochissime aperture e il loro aspetto è sottotono rispetto all'interno. Il restauro appena concluso ha predisposto gli interni per accogliere un museo etnografico. Sono ricchi di archi, scale e scalini per i pavimenti che cambiano continuamente quota. La corte ha un'insolita forma allungata verso il portone carrabile, dove un porticato su archi chiude la prospettiva.



(Fonte dati Sardegna Cultura - <https://www.sardegnaicultura.it/index.html>)

Paesaggio

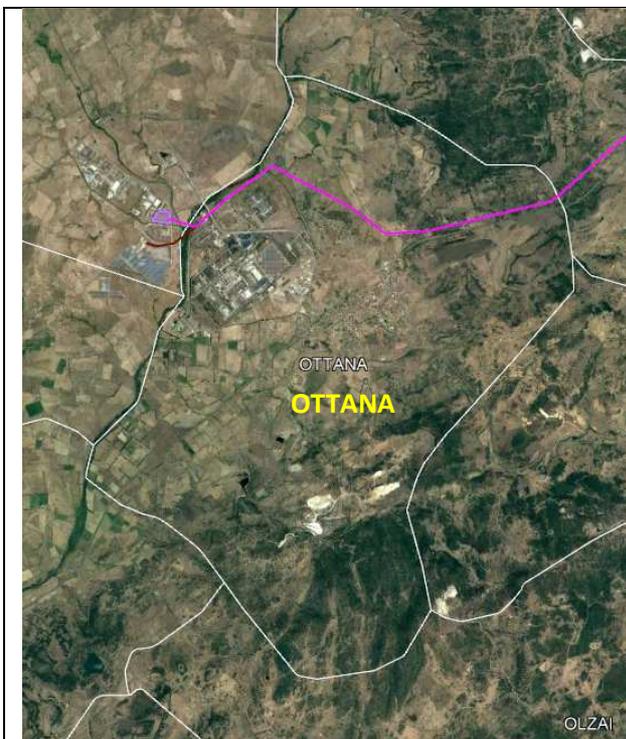
Una porzione del territorio di Bolotana ospita la ZPS Altopiano di Abbasanta, della quale si riporta un approfondimento.

L'altopiano di Abbasanta, delimitato a settentrione dal Montiferru e dal Marghine, è di natura trachitica successivamente ricoperto di basalto. Nella parte occidentale le rocce formano le caratteristiche "Cuestas".

La valle è in parte occupata dall'importante lago artificiale Omodeo, da prati a terofite e pascoli arborati a sughera, attraversati dal corso medio del fiume Tirso.

Il sito rappresenta una delle poche località in Sardegna in cui sono presenti formazioni a *Laurus nobilis*, habitat prioritario della Direttiva Habitat. È zona di riproduzione della gallina prataiola, specie tutelata dalla Direttiva Uccelli.

4.8.3.2. Comune di Ottana



Ambiente

Il paese di Ottana sorge al centro della Sardegna e poco distante da Nuoro, sulla sponda sinistra del fiume Tirso, il maggior corso d'acqua dell'isola.

Il territorio del Comune, situato non lontano dalle pendici delle colline della Barbagia di Ollolai, è caratterizzato dalla varietà della vegetazione del paesaggio fluviale; nell'habitat naturale creato dal Tirso sono tuttora presenti lepri e anatre selvatiche, testuggini d'acqua dolce e galline prataiole.

Dal punto di vista morfologico il territorio è costituito da un'ampia distesa pianeggiante, raramente interrotta da formazioni collinari. La punta più elevata è il monte Nieddu che raggiunge i 560 metri di altezza.

Nel territorio scorrono pochi corsi d'acqua a regime torrentizio quali: il "Rio Liscoi", il "Rio Binzas", il "Rio Merdaris".

Particolare importanza riveste il fiume Tirso che scorre sul lato Ovest, per formare, a qualche chilometro più a valle, il lago Omodeo.

Storia

Le origini di Ottana risalgono al periodo della nascita della civiltà Protosarda e Nuragica, come testimoniano i numerosi resti dell'epoca presenti nel territorio del Comune.

La zona subì, come il resto della Sardegna, una serie di invasioni che ne hanno caratterizzato la storia. In particolare hanno lasciato forti tracce la civiltà Punica, i cui riti probabilmente si ritrovano ancora nel Carnevale, e il periodo della dominazione romana, quando Ottana era divenuto un centro di una certa rilevanza dal punto di vista economico ma soprattutto strategico-militare, per la sua posizione privilegiata nel controllo delle sollevazioni barbariche. Durante il dominio romano in Sardegna, Ottana doveva avere un considerevole numero di abitanti e, valutandone la posizione geografica, il centro doveva essere stato fortificato in considerazione del fatto che si doveva contrastare il passo ai barbari delle montagne di Ollolai e di altri centri vicini.

La caduta dell'Impero romano portò al paese un periodo di tranquillità, durante il quale si ebbe uno sviluppo dell'agricoltura e delle sue tecniche.

Nel periodo Medioevale Ottana, probabilmente, ebbe grande importanza dal punto di vista economico e giuridico in quanto il centro fu sede della diocesi omonima.

Dopo l'inclusione nei domini del giudicato di Logudoro, nel corso del medioevo Ottana accrebbe la propria importanza fino ad essere dichiarata diocesi e fu sede arcivescovile fino al 1503.

Nel periodo Giudiciale divenne Curatoria del Giudicato di Torres dalla quale dipendevano Macomer, Silanus, Birori, Orani, Orotelli, Oniferi, Mulargia, Bortigali, Nuoro e Sarule.

Il paese fu abbandonato a causa della malaria: in quell'occasione i suoi abitanti, rifugiatisi in parte sulla montagna vicina, fondarono il piccolo centro di Bolotana.

Si dice che il paese di Ottana, alla fine del 1500, fosse divenuto il regno incontrastato della malaria e di altre terribili pestilenze, nonché di continue scorrerie da parte di banditi che indebolirono e, poi, paralizzarono ogni forma di attività. Infatti, pare che per molti secoli, il paese sia caduto nella più nera povertà con una riduzione drammatica della popolazione che passò dai 15.000 abitanti del 1300 agli appena 293 del 1688. Inoltre, pare che, nonostante che nella seconda metà del 1700 il fenomeno malarico si fosse attenuato, Ottana non riuscì più a risollevarsi e che ad una decadenza economica e sociale abbia fatto seguito una decadenza morale, una sorta di fatalistica rassegnazione che era destinata ad intaccare sia la tempra che il carattere degli Ottanesi. Sta di fatto che il paese di Ottana ha avuto periodi di grande importanza e periodi di estremo disagio che hanno influito negativamente sia dal punto di vista economico sia dal punto di vista sociale.

Il Comune di Ottana, i cui abitanti si sono dedicati fin dall'antichità all'agricoltura e alla pastorizia, negli anni Settanta venne scelta come sito preferenziale per l'insediamento di un certo numero di grosse realtà industriali; il progetto non ebbe gli esiti previsti inizialmente, quindi al momento attuale vi è un ritorno alle attività agricole, alla pastorizia e all'artigianato.

Cultura

Tra le vestigia di maggiore interesse storico-architettonico figurano:

- ✓ Diversi nuraghi, insediamenti, tombe magalitiche
- ✓ Funtana bidduleso
- ✓ La chiesa romanica di san nicola
- ✓ La chiesa di santa maria
- ✓ La chiesa di sant'antonio abate

Segue un approfondimento sui resti archeologici presenti nella porzione settentrionale del territorio comunale, interessata dal passaggio delle opere in progetto.

Nuraghe, insediamento e villaggi di Bruscas

In posizione dominante rispetto al Riu Liscoi, su uno spuntone di roccia granitica è visibile un nuraghe a corridoio, di pianta ellittica e realizzato in granito e trachite rosata, non visitabile all'interno a causa dei crolli, affiancato dai resti di alcune capanne circolari.

Circa 100 metri ad ovest del nuraghe, è stato rilevato un piccolo insediamento composto dai resti di un agglomerato di almeno cinque capanne circolari e di una costruzione rettangolare, realizzata a secco con la tecnica della doppia camicia.

A sud del nuraghe, distanti circa 500 metri, sono visibili i filari di base di due capanne circolari e altri brevi tratti di muri curvilinei in trachite, mentre ad una distanza di circa 400 metri a sud-ovest del nuraghe si trova quel che rimane di un capanno circolare, con un solo filare di trachite, e tracce confuse di altre strutture.

Nuraghe Furruteula

Nonostante la vegetazione molto fitta e i crolli subiti dal monumento, è possibile individuare le rovine di un corpo centrale affiancato da due torri, costruiti con massi di trachite rosa.

A poca distanza, in direzione sud-ovest, sono visibili tracce di alcune costruzioni circolari in pietra.

Tomba megalitica e insediamento di Tanca Noa

L'insediamento che sembra estendersi per circa 400 m² è composto dai resti di strutture dalla pianta non facilmente definibile; le strutture murarie, di cui rimane solo il filare di base, sono realizzate con la tecnica della doppia camicia, in trachite e a secco.

La tomba megalitica è situata più avanti, in una piccola radura. Del monumento, composto da un breve corridoio sepolcrale in lastre di trachite rosa, rimane solo il filare di base; l'ingresso è delimitato da due lastre di forma rettangolare lavorate con cura, mentre il paramento esterno, che segue il profilo del corridoio tombale, è realizzato con lastre verticali e un riempimento di pietre piccole.

Nuraghe, tomba dei giganti e insediamento di Muntone

Su uno spuntone di roccia si trova il nuraghe a corridoio, di pianta rettangolare, costruito in massi di trachite rosa. Il monumento non è accessibile all'interno a causa dei numerosi crolli.

La tomba dei giganti si trova in direzione sud, a circa 500 metri dal nuraghe; sono visibili solo parte del paramento interno della camera e tracce del peristalite.

Su un'area di circa 2.000 m² intorno alla tomba dei giganti, sono visibili numerose strutture di cui rimangono unicamente i filari di base; in particolare si distingue un muro che delimita un'area di forma subrettangolare, al cui interno vi sono tracce di varie tipologie di ambienti, alcuni semicircolari ma in maggioranza quadrangolari.



Complesso Tanca Noa



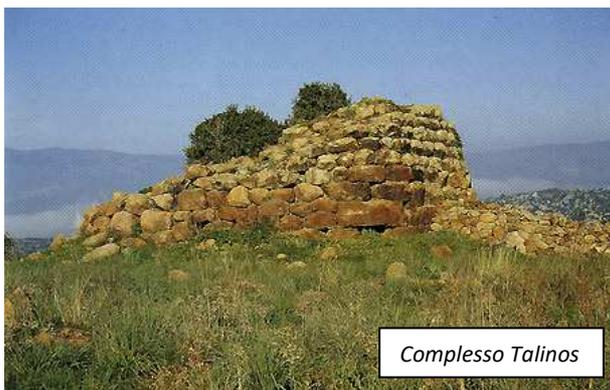
Nuraghe Muntone

Area di Bidinnannari

Il nuraghe, recentemente interessato da scavi archeologici che ne consentiranno in futuro la fruibilità turistica, è di tipo misto, costruito su una precedente struttura megalitica di epoca preistorica. Il monumento è stato realizzato utilizzando massi sbozzati in trachite rosa ed è composto da un nuraghe a corridoio, al quale sono stati aggiunte in seguito due torri. Oggi è accessibile solo una parte della struttura, a causa dei crolli che interessano soprattutto la torre di sinistra, il nuraghe a corridoio e la cortina orientale.

Nuraghe e villaggio di Talinos

Il monumento principale, al quale si accede facilmente dalla strada provinciale Orotelli-Ottana, è costituito da un nuraghe monotorre a tholos, di pianta subcircolare.



All'interno sono presenti un corridoio piattabandato, una nicchia semicircolare, la scala di accesso al piano superiore e la camera centrale; quest'ultima, originariamente voltata a tholos ma oggi priva di copertura, ha la classica pianta circolare con 3 nicchie disposte a croce. Il muro esterno, alto fino a 4 m, è composto da massi medio-grandi in trachite. A circa 50 m in direzione nord-ovest sono visibili i resti di alcune capanne circolari.

Procedendo per 100 metri verso est-sud est dal nuraghe, invece, sono presenti i resti di un villaggio, che copre un'area di 200 m². Si tratta di una decina di capanne costruite in trachite con la tecnica della doppia camicia.

Nuraghe e insediamento di Gaddone

Per accedere al sito, è necessario risalire il versante dell'altopiano per circa 2 km, partendo dalla strada per Bolotana.

I crolli e la fitta vegetazione non consentono di delineare perfettamente la struttura, che però sembra essere a pianta ellittica e di tipo misto: un nuraghe a corridoio, probabilmente affiancato da una torre costruita in tempi successivi, a cui doveva forse corrispondere un'ulteriore struttura circolare a tholos.

A circa 300 metri dal nuraghe in direzione sud, sono presenti alcune strutture in trachite, di cui sono visibili brevi tratti di muro realizzati con ortostati e una parte di muratura a doppia camicia.

Nuraghe Badde Suergiu

Il monumento, in trachite, è a pianta rettangolare (12 m * 7 m) con all'interno un corridoio a "elle" e presenta un consistente crollo sia lungo la parete ovest che sul lato sud.

Nuraghe e insediamento di Piredu

Alla periferia nord orientale del centro abitato di Ottana, raggiungibili grazie alla strada che porta al campo sportivo, si trovano i resti di un nuraghe, individuabile solo grazie ad alcune tracce di paramento murario in trachite rosa.

A circa 200 m dal rialzo del terreno che segnala la presenza del nuraghe, in direzione nord-nord est, è visibile invece un insediamento che copre un'area di 6-700 m² e che rivela una serie di ambienti a pianta quadrilatera delimitati da massi in trachite di grandi dimensioni.

(Fonte dati Comune di Ottana - <https://www.comune.ottana.nu.it/index.php/vivere/cultura/20/>)

Segue la descrizione di ulteriori monumenti degni di nota.

Chiesa della Madonna Assunta

La chiesa è situata nella periferia nord-est dell'abitato di Ottana. L'impianto è ad aula unica, con due cappelle in prossimità del presbiterio. Sui fianchi sporgono i robusti contrafforti degli archi interni, tra i quali si inseriscono le due cappelle laterali. I prospetti, recentemente restaurati, sono intonacati senza

particolari decorazioni. In facciata, all'apice degli spioventi del tetto, svetta un piccolo campanile a vela.

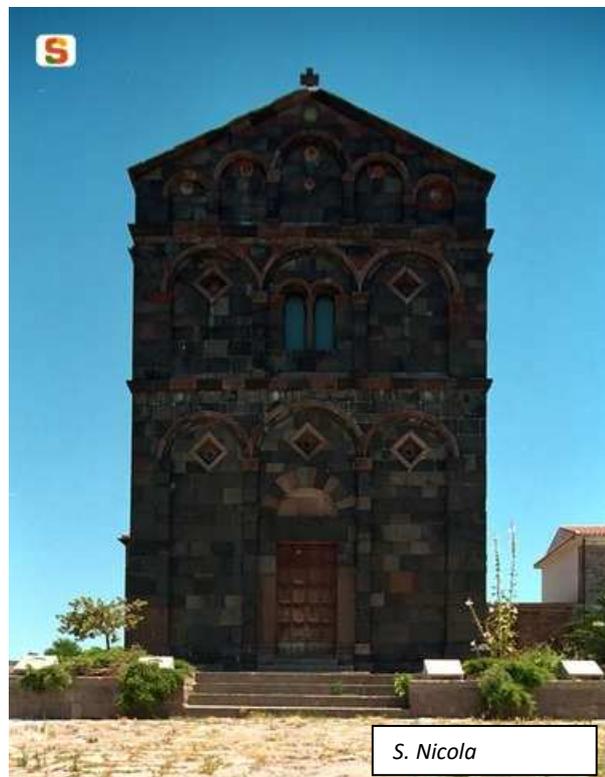
Chiesa di Sant'Antonio Abate

Per le caratteristiche tecniche e stilistiche la costruzione potrebbe farsi risalire ad un periodo compreso tra il XVII ed il XVIII secolo.

La chiesa è situata nella piazza principale di Ottana, su cui si affaccia anche l'antica cattedrale di S. Nicola. I vari prospetti sono semplicemente intonacati, con la sola facciata scandita da elementari lesene e da un basso frontone. Nel fianco est si eleva il campanile a canna quadrata, concluso da un aguzzo tetto a piramide.

Chiesa di San Nicola

La Chiesa, un tempo cattedrale, è situata nella zona centrale di Ottana, posta su un basso poggio da cui domina sull'abitato. L'impianto è a croce commissa, mononavato. La chiesa è costruita in cantoni trachitici di media pezzatura. La facciata è divisa in tre ordini, a loro volta scanditi da arcatelle su lesene. Il portale principale e quelli laterali sono architravati con arco di scarico. In facciata si apre una bifora, mentre nei fianchi e nell'abside sono presenti delle strette monofore. La sua struttura, severa e maestosa, fu realizzata in due tempi, tra il 1140 e il 1160, tanto da presentare stili diversi. Costruita in pietra vulcanica, è caratterizzata da una bellissima abside del XIII secolo e, al suo interno, dall'interessante polittico raffigurante i Santi Francesco e Nicola di Mira, attribuito al maestro delle tempere francescane, della scuola del Lorenzetti.



(Fonte dati Sardegna Cultura - <https://www.sardegnaicultura.it/index.html>)

4.8.3.3. Comune di Orani

Ambiente



Orani è situata nella parte centrale della provincia, a confine con quella di Sassari, a nord della Barbagia Ollolai, alle pendici del monte Gonari, tra i comuni di Orotelli, Oniferi, Benetutti (SS), Nuoro, Mamoiada, Sarule, Ottana, Bolotana e Illorai (SS).

Rigogliosi boschi, fertili colline e ricchi giacimenti di preziosi minerali fanno da cornice al paese di Orani, posizionato in una deliziosa conca tra il verde rilievo di Sa Costa e le propaggini nord occidentali del Monte Gonare.

Il paesaggio è prevalentemente collinare e montuoso caratterizzato dalla presenza di un'enorme ricchezza di minerali e varietà di rocce: granito, dolomie, calcare, tufo, scisto,

trachite ecc. Questa zona infatti fa parte delle terre emerse più antiche dell'Isola dove si incontrano cinque terreni metamorfici. Ad impreziosire tutta l'area si aggiungono le tante sorgenti di acqua fresca, oltre alle fonti termali di Sos Banzos e Sos Banzicheddos e la fonte carsica di Sa Varva.

Bellissimi boschi di querce e macchia mediterranea circondano l'abitato custodito dalle alture circostanti.

Verso sud-est al confine con le terre comunali di Sarule, si stagliano sul paesaggio le tre caratteristiche cime a forma di cono del Monte Gonare (1.083 m), Gonareddu (1.045 m) e Punta Lotzori (976 m) regalando uno scenario di grande suggestione. Le ripide pareti del versante meridionale si trasformano in dolci declivi a ovest verso l'altura di San Francesco; le ricoprono boschi di lecci, roverelle, querce, acero minore e agrifoglio tra cui si incontrano piante medicinali, aromatiche e diversi endemismi. Vi abitano cinghiali, donnole, volpi, martore, conigli, lepri, gatti selvatici e molte varietà di uccelli. Per le sue specificità ambientali il Monte Gonare ha ottenuto il riconoscimento europeo di SIC, sito di interesse comunitario.

Storia

Conosciuto per secoli come Orani mannu ('grande') per la sua dimensione ed importanza, il paese fu tra i centri abitati più estesi della Sardegna centro-settentrionale fino al Settecento.

Le origini dell'abitato risalgono all'epoca preistorica come documentano i rinvenimenti archeologici nei diversi rioni storici. Tutto il territorio fu frequentato sin dal Neolitico per la presenza delle miniere di steatite da cui si producevano le straordinarie statuette delle dee madri, antiche divinità dei protosardi.

Numerosissime sono le testimonianze archeologiche dal Neolitico recente all'epoca nuragica: domus de janas, dolmen, nuraghi, villaggi, tombe dei giganti e santuari nuragici (tra cui l'importante complesso di Nurdole). Non mancano le frequentazioni in età romana a cui risale lo stabilimento termale di Oddini e la

stazione militare di Leisone.

Nel XII secolo il nome della villa de Orane compare diverse volte nei condaghes, registri delle chiese. A quegli anni risale la storia della costruzione della chiesa dedicata alla Madonna nello scenografico Monte Gonare, così chiamato dal nome del giudice di Torres che, secondo il racconto popolare, la eresse come ex voto dopo essere scampato ad un naufragio di ritorno dalla Seconda Crociata.

Sos contos de fochile, i racconti del focolare, narrano della musca machedda ('mosca pazzarella') che causò la rovina di molti villaggi medievali e il trasferimento dei loro abitanti nel centro. Furono sicuramente le gravi carestie e le pestilenze che dilagarono in Europa tra il XIV e il XV secolo a provocare lo spopolamento del circondario e la crescita di Orani.

Durante il Medioevo la villa assunse sempre più rilevanza: fu uno dei centri principali della curatoria di Dore (all'interno del Giudicato di Torres). Dopo la scomparsa del giudicato logudorese, nel periodo della guerra contro il regno d'Aragona (XIV secolo) fu annessa da Mariano IV e partecipò all'epopea del Giudicato d'Arborea per poi passare sotto il controllo straniero con la fine del conflitto (XV secolo).

Nel 1478, dopo la sconfitta di Leonardo Alagon che aveva tentato di sollevare nuovamente i sardi contro gli invasori, il territorio fu concesso in feudo ai Carroz ed entrò a far parte del Ducato di Mandas. Iniziarono quindi i secoli di oppressione delle signorie feudali durante i quali si succedettero diverse famiglie nobiliari; l'ultima fu quella dei De Silva che nel 1617 ottenne il diploma regio con cui si costituiva il Marchesato di Orani. Il villaggio divenne sede del regidor, ossia il governatore delle curatorie, e del tribunale. L'imposizione di tributi sempre più pesanti provocò numerose rivolte e ribellioni fino all'abolizione del feudalesimo nel 1839.

Una grande trasformazione nell'economia del centro si ebbe agli inizi del Novecento con lo sfruttamento delle risorse minerarie della regione. Dalle miniere di San Francesco, Sa Matta e San Paolo si estraevano importanti quantità di talco, tra le più grandi produzioni d'Europa. Le dure condizioni lavorative dei minatori portarono, dopo la Seconda Guerra Mondiale, alle rivendicazioni sindacali degli anni Cinquanta.

Altra importante risorsa per il paese è l'artigianato del legno e del ferro battuto ancora oggi fiore all'occhiello tra le tante produzioni tradizionali molto apprezzate dai sardi e dai turisti.

Patria d'artisti, intellettuali e abili artigiani, Orani ha dato i natali a due grandi maestri dell'arte sarda: Costantino Nivola e Mario Delitala.

Allo scultore di fama mondiale è stato dedicato il Museo Nivola. Le sue opere sono ospitate nella suggestiva struttura del vecchio lavatoio comunale situato nella collina di Su Cantaru circondato da affascinanti spazi esterni in cui sono collocate alcune opere monumentali tra cui le notissime madri che rimandano alle divinità ancestrali mediterranee.

Cultura

Tra le vestigia del suo passato di maggiore interesse storico-architettonico figurano:

- ✓ Necropoli di Sas Concas a Nurdole
- ✓ Menhir in località Buscuddi, Sos Venales, Postu
- ✓ Dolmen in località Punta sa Vemina e Santoreddu
- ✓ Svriati nuraghi, villaggi, tombe dei giganti
- ✓ Fonti sacre come quelle di Su Frusciu, Santoru e Nurdole

- ✓ Antica parrocchiale di Sant'Andrea
- ✓ Chiesa Nostra Signora d'Itria
- ✓ Chiesa San Giovanni Battista
- ✓ Chiesa Nostra Signora del Rosario
- ✓ Parrocchia Sant'Andrea Apostolo

Segue un approfondimento sugli elementi storico-architettonici di maggior rilievo presenti sul territorio comunale.

Antica parrocchiale di Sant'Andrea



S. Andrea

L'antica parrocchiale di Sant'Andrea risale ai primi anni del Cinquecento (la torre campanaria fu costruita alla fine del XVI secolo). Lo stato di rovina del rudere rende ardua anche la ricostruzione dell'iconografia dell'edificio, che probabilmente doveva inscrivere entro un modulo quadrangolare, cosa che confermerebbe l'ipotesi di una pianta a croce greca coerente con la dedica a Sant'Andrea. Rimangono tracce di cappelle laterali, alcune voltate a botte, altre, come quelle che affiancano il vano presbiteriale, voltate a crociera. Si legge meglio la facciata. Originariamente aveva terminale a capanna

ma in un momento successivo gli spioventi vennero tamponati per ottenere un coronamento piano con cornice aggettante e merlature. Meglio conservata è la torre campanaria, in conci di trachite accuratamente tagliata e a canna quadra con la parte inferiore rinforzata da paraste d'angolo con spigolo interno obliquo. I vari livelli sono segnati da esili cornici aggettanti, mentre la cella campanaria presenta slanciate monofore archiacute e cornici superiori impostate su archetti pensili. La torre è conclusa da una cuspide gattonata.

Chiesa Nostra Signora d'Itria



N.S. Itria

L'aula mononavata è voltata a botte, con nicchie laterali in cui sono collocate statue lignee. L'arco absidale è a sesto acuto. Il presbiterio leggermente sopraelevato è delimitato da una balaustra marmorea e accoglie l'altare in marmo bianco con inserti rosa. Nella nicchia centrale si trova la statua della Madonna d'Itria secondo la tipica iconografia che la rappresenta con il bambino in braccio e ai lati i due pellegrini inginocchiati. L'opera, di notevole

fattura, conserva ancora la decorazione originale a "estofado" ed è databile alla seconda metà del Seicento. La volta a crociera è affrescata con figure di angeli e cherubini, datati alla fine del Seicento, forse eseguiti dal capostipite degli Are. Recenti restauri hanno messo in evidenza nuovi dipinti murali, sia sulle pareti del presbiterio e delle cappelle, sia sulle arcate della navata in cui appaiono raffigurazioni di scene di vita evangelica, probabilmente più antichi di quelli conosciuti. Nella facciata, sormontata da timpano curvilineo, si trovano al centro un piccolo rosone e in asse il portale. Sulla sua superficie Costantino Nivola

eseguiti nel 1958 una decorazione a graffito.

Chiesa San Giovanni Battista

La chiesa di San Giovanni Battista fu edificata in sostituzione di un'altra più antica annessa al convento dei Frati Francescani Minori, giunti ad Orani nel 1610. La sua costruzione, iniziata verso la fine del '600, fu completata nei primi anni del '700. Nel 1866, dopo la soppressione e l'incameramento degli Ordini Religiosi, il convento divenne proprietà del comune e fu adibito a svariati usi: casa comunale, scuola elementare, pretura e carcere mandamentale. La chiesa di San G. Battista, anch'essa di proprietà comunale, fu concessa in uso alla comunità parrocchiale e dal 1870 al 1930, durante la costruzione della nuova parrocchia di Sant'Andrea, svolse la funzione di chiesa madre. La chiesa rispecchia l'architettura tipica delle chiese francescane: presenta un'unica navata centrale con altare maggiore e tre cappelle laterali per parte comunicanti tra loro. L'esterno dell'edificio presenta un pronao, sul quale si aprono gli accessi alla chiesa e al comune (ex convento) e un campanile tozzo ma inserito armoniosamente nel complesso. Sopra il pronao si trova il coro, dove sono conservati un coro ligneo e un antico e pregevole organo datato al 1732 recentemente restaurati.

Chiesa Nostra Signora del Rosario

La chiesa del Rosario è menzionata, insieme all'omonima confraternita, per la prima volta nel 1684. Fu edificata probabilmente nel corso del Seicento quando si diffuse ampiamente il culto mariano anche in Sardegna.

La chiesa, mononavata è coperta, come il presbiterio, con una volta a botte rinforzata da archi traversi. Le cappelle laterali furono aperte tra i contrafforti dei fianchi, un piccolo pulpito marmoreo è addossato all'ultimo pilastro a destra dell'altare. La zona presbiteriale è inquadrata da un arco a tutto sesto e delimitata da una balaustra. Nell'altare in marmo bianco, colonne tortili nere incorniciano le nicchie dove si trovano la statua lignea seicentesca della Madonna del Rosario e due santi francescani. L'elemento artistico più importante della chiesa è costituito dagli affreschi che arricchiscono l'interno, attribuite ai pittori Pietro Antonio e Gregorio Are e risalenti alla metà del Settecento. I dipinti rappresentano le nozze di Cana, i Santi Caterina da Siena e Paolo Eremita, la battaglia di Lepanto e la Predica di San Domenico.

La famiglia degli Are esprime con costanza una sua idea dell'arte vicina alle convenzioni linguistiche auliche e al tempo stesso legata alla domanda d'informazione dei ceti popolari. Da qui il gustoso e non incolto sincretismo tra le figurazioni di sapore arcaico e la necessità di immagini legate alla buona regola del disegno.

La facciata, spartita in due ordini da una cornice orizzontale, adotta lo schema catalano-aragonese a terminale piatto con merli che affiancano il campanile a vela, in asse con un oculo modanato e con il portale d'impronta tardo rinascimentale. Sul campanile a canna quadra svetta una cuspide piramidale che richiama quella dell'antica parrocchiale.

Parrocchia Sant'Andrea Apostolo

Abbandonata sin dall'inizio dell'Ottocento l'antica parrocchiale di Sant'Andrea Apostolo, della quale rimangono i ruderi e il campanile di forme gotico-catalane, venne avviata la costruzione della nuova chiesa. La mancanza di fondi rallentò notevolmente l'inizio dei lavori e soltanto nel 1867 il cantiere venne affidato all'architetto nuorese Giacomo Galfrè; un grave contenzioso tra l'impresa e il Comune determinò una lunga interruzione, tanto che l'edificio fu terminato solo nel 1930.

La chiesa di Sant'Andrea è una delle più tarde realizzazioni di forme neoclassiche in Sardegna con un

orientamento prevalentemente palladiano. L'architettura monumentale presenta un pronao tetrastilo timpanato aggettante, retto da colonne tuscaniche. L'interno è ampio e luminoso, caratterizzato da una pianta a croce greca; all'incrocio dei bracci è impostata la cupola emisferica con terminazione a lanternino. Una trabeazione aggettante e modanata percorre il perimetro dell'edificio; sulle pareti lesene e semicolonne ioniche scandiscono le superfici. All'interno sono custodite importanti opere d'arte: la pala d'altare realizzata da Mario Delitala; il pulpito seicentesco in marmo intarsiato, proveniente dall'antica parrocchiale; il pulpito ligneo che apparteneva alla chiesa del Rosario e un prezioso retablo datato alla fine del XVI sec.



(Fonte dati Comune Orani - <https://www.comune.orani.nu.it/index.php/vivere/cultura/13>)

Chiesa di Nostra Signora di Liscoi



Per le caratteristiche tecniche e stilistiche la costruzione potrebbe farsi risalire al XVII secolo. È situata nella piana dove scorre il rio Liscoi, affluente del Tirso. Il sito è pianeggiante e completamente privo di alberatura. Risulta completamente isolata, senza alcuna costruzione nelle vicinanze. L'ampia facciata a capanna ospita il solo portale architravato. Dal retro sporge l'abside semicircolare.

(Fonte dati Sardegna Cultura - <https://www.sardegnaicultura.it/index.html>)

Paesaggio

Una porzione del territorio di Orani ospita il SIC Monte Gonare, del quale si riporta un approfondimento.

Il monte Gonare si eleva per 1.083 metri circa tra il territorio di Orani e Sarule, il complesso è formato da tre cime: Gonare (1.083 m), Gonareddu (1.045 m) e Punta Lotzori (976 m). La montagna è riconoscibile da lontano per il suo inconfondibile profilo triangolare.

Dal punto di vista geomorfologico è costituito da rocce calcaree, la zona circostante appare molto varia con affioramenti di graniti; le aree pianeggianti dell'altopiano sono interrotte dalle ripide e scoscese pareti delle vallate, ricoperte da una fitta e rigogliosa vegetazione.

La flora è composta da specie come la roverella (*Quercus pubescens*), il leccio (*Quercus ilex*), l'agrifoglio (*Ilex aquifolium*), l'orchidea maschia di Sardegna (*Orchis mascula ichtusae*), la felce florida (*Osmunda regalis*), la rosa di montagna (*Paeonia mascula*), il giglio marino (*Pancratium illyricum*) ed il trifoglio di Moris (*Psoralea morisiana*).

Da qualche anno l'area del Monte Gonare fa parte del SIC (Sito d'Interesse Comunitario), che si estende per circa 900 ettari, e comprende parte dei territori di Orani e Sarule. Istituito per salvaguardare la biodiversità per mezzo della protezione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche della zona, ribadendo quindi la sua particolare rilevanza in ambito naturalistico. A questo si aggiungono interessanti particolarità in ambito geologico, poiché i graniti, nettamente prevalenti, si innestano in uno strato antichissimo di marmi, databili a 400 o 500 milioni di anni.

4.8.3.4. Comune di Oniferi

Ambiente



Oniferi è situata nella parte centrale della provincia, a confine con quella di Sassari, a nord della Barbagia Ollolai, tra i comuni di Orotelli, Benetutti (SS) e Orani.

Oniferi è un piccolo centro di 900 abitanti che, con la vicina frazione di Sos Eremos, si estende per una superficie di 35,62 km². Il paese è situato ad una altitudine di 478 mt s.l.m. ai piedi di una boscosa collina, "Sa Costa". Il suo territorio è mediamente collinoso, per la maggior parte adibito al pascolo. Ha un notevole patrimonio boschivo, costituito principalmente da sugherete, querce, leccio e olivastro. Nella zona a sud insistono ampie zone con macchia mediterranea, come nei siti de Sa Chessa e Sa Mata. Il suolo è di natura principalmente trachitica e basaltica nelle zone de Sos Settiles, Berrinas e Sos Ruvos, la restante parte è di natura granitica, come quella più a nord de Su Berre e Sa Serra.

Il corso d'acqua principale è Su Rivu Mannu, affluente del Tirso, che ha origine dalle campagne del territorio di Nuoro ad est del territorio di Oniferi; al quale confluiscono altri corsi d'acqua, come il Rio Calluzzi, vicino al nuraghe Ola, e il Rio Predosu che raccoglie i rigagnoli del territorio demaniale di Sa Serra.

Il centro abitato, facilmente raggiungibile dalle strade principali, si trova a ridosso della SS131, distante 18 km dal capoluogo di Provincia e attraversato inoltre dalla statale 128 Centrale sarda, che costituisce via di collegamento con la superstrada Abbasanta-Nuoro, che passa poco più a nord. Oniferi dispone anche, a 6 km di distanza, di una stazione lungo la linea ferroviaria a scartamento ridotto Nuoro- Macomer.

Storia

L'età dei nuraghi trova ampia documentazione nell'agro di Oniferi. Tra le testimonianze censite, ascrivibili al lungo arco cronologico di sviluppo della Civiltà nuragica (dall'età del Bronzo medio, intorno al 1700 a.C. all'età del Ferro, 900 a.C.), il territorio di Oniferi annovera numerosi nuraghi monotorre edificati con grossi massi sovrapposti a secco. Si distinguono tra gli altri i nuraghi Ola, ancora integro sulla SS 128,

Murtas visibile dalla SS 131, Badu Pedrosu sulla SS 129, Brodu sulla SP per Benetutti. I siti nuragici, opera di un popolo ingegnoso e laborioso, sono quasi tutti visibili tra di loro e disposti a controllo e difesa delle risorse locali.

In epoca romana il centro era presumibilmente un granaio in cui si raccoglievano i viveri per le truppe di stanza nel territorio. Il nome stesso del paese, secondo alcune interpretazioni, avrebbe questa origine, deriverebbe da omnia ferunt, ovvero "tutti portano" legato ad un utilizzo del luogo come granaio da parte dei Romani. Secondo altre interpretazioni il toponimo localmente detto Oniferi, da altri Onniveri o Univéri, è legato alla parola Olivéri riferita alla pianta degli olivi e quindi al "luogo degli olivi, oliveto".

Il villaggio nacque in epoca medioevale e ne è ricordo la chiesa romanica di San Gavino, che risale al Trecento. Oniferi è una delle ville della Curatoria di Dore nel Giudicato di Logudoro, o di Torres, che comprendeva anche Orani, Sarule, Ottana, Orotelli, Oddini, Nuoro e Orgosolo. Nel XIII secolo, a causa della caduta del Giudicato, queste ville passano sotto il governo dei Pisani, dei Genovesi, del Papato e del Giudicato d'Arborea per divenire poi dominio della Casa d'Aragona che unisce la Curatoria di Dore con quella di Anela costituendo la Contea del Goceano.

Concessa in feudo ai giudici d'Arborea, imparentati con gli Aragonesi ma a loro ostili, la Contea è teatro per ben trent'anni di conflitti aspri e sanguinosi. Il 12 gennaio 1388 la firma del trattato di pace tra la giudicessa Eleonora d'Arborea e il re Giovanni I d'Aragona, alla presenza di tutte le ville e dei loro rappresentanti, garantisce il rispetto di tutti gli accordi.

I rappresentanti oniferesi, per quella circostanza, furono: «majore ville de Oniferi Joanne Manchosu, Arsocho Pischas, Aramo Murgia, Paulo Carbone, Andriuco de Simala, iuratis Gavino Murellu, Blasio Penna, Joanne Pischalis, Oleiferi Simala, Leonardo Contona et Petro Monne, ville Oniferi predicte».

Con la fine del Giudicato d'Arborea, il territorio passa sotto il Marchesato di Oristano governato da Leonardo d'Alagon che, nel tentativo di distaccarsi dagli Aragonesi, viene sconfitto nella battaglia di Macomer (1478). Il processo d'infuedamento di questo pezzo di territorio si consolida così che la Curatoria di Dore, risultante anch'essa tra gli sconfitti, è staccata nel 1499 dalla Contea del Goceano e data in feudo ai Carroz d'Arborea divenendo parte del Marchesato di Orani.

Nel 1617, con Filippo III, il Marchesato comprende l'encontrada di Orani con le Ville di Orani, Oniferi, Orotelli, Ottana e Sarule, l'encontrada di Nuoro e quella di Bitti. Nel 1630 al Marchesato di Orani si aggiunge l'encontrada di Gallura, con le ville di Tempio, Calangianus, Nughes, Luras, Aggius e Bortigiadas. Nel 1682 la marchesa di Orani, donna Agostina Fernandez Porto Carrero, chiede a Madrid di prendere possesso delle ville e degli stati pertinenti, confiscando il Marchesato. Il 2 ottobre 1753, l'amministratore del Marchesato di Orani presta giuramento di fedeltà al nuovo re di Sardegna Carlo Emanuele III, assumendo l'investitura dello stesso Marchesato e delle encontrade di Tempio, Bitti e Nuoro.

Nella prima metà dell'Ottocento vivono a Oniferi 200 anime suddivise in 50 famiglie. Nel 1832 il territorio della villa è sottoposto alla realizzazione di chiudende che, contrarie all'Editto, danneggiano la strada pubblica per Nuoro, alcune fonti e proprietà pubbliche e private. Per arrivare a Nuoro gli oniferesi sono così costretti a viaggiare su un percorso lungo (un'ora e mezza di cammino), scosceso e pericoloso per la presenza di malviventi. La continua protesta che ne segue porterà nel 1836 all'arrivo di una delegazione del re che ordina l'abbattimento di due cancelli e la riapertura della strada.

In quegli anni i territori della giurisdizione di Oniferi appartengono al demanio baronale. Il Comune ha diritto solo sul Prato bovinale, abbandonato e aperto al bestiame brado, e sul Prato di vigne anch'esso trascurato. Nel 1841 il Prato bovinale è dato in affitto per due mesi al pascolo delle pecore per poter far

fronte alle spese necessarie per le riparazioni della chiesa parrocchiale e di quella di Sant'Anna.

Cultura

Tra le vestigia del suo passato di maggiore interesse storico-architettonico figurano:

- ✓ Numerose costruzioni prenuragiche e nuragiche, quali i nuraghi Ola, Brodu, Murtas, Istorilo e Badu Pedrosu
- ✓ Le necropoli di Sas Concas e di Brodu
- ✓ La chiesa parrocchiale di Sant'Anna
- ✓ La chiesa di San Gavino
- ✓ La chiesa campestre della Madonna della Pace
- ✓ Un'antica casa dallo stile rustico

Segue un approfondimento sugli elementi storico-architettonici di maggior rilievo presenti sul territorio comunale.

Nuraghe Ola



Il monumento, ubicato a una quota di m 364 s.l.m. e raggiungibile percorrendo la SS 128, è un monotorre che si eleva per un'altezza residua di 10,70 m. In ottimo stato, l'interno dell'edificio, costruito interamente in granito, conserva il pavimento lastricato, buona parte del percorso della scala a gradoni sulla sinistra e la nicchia d'andito a destra, nonché l'ambiente a piano terra. Sulla camera, costruita con filari concentrici di blocchi aggettanti, regolarizzati da zeppe di roccia più tenera, si affacciano delle nicchie-ripostiglio. Nell'area antistante il nuraghe sono presenti i resti di alcune capanne circolari con basamento di pietre a secco e copertura in origine in materiale ligneo, frasche o

canna rivestita di argilla. Al loro interno le antiche abitazioni conservano spazi-ripostiglio delimitati da lastre di scisto poste a coltello. L'interno del nuraghe Ola diventa protagonista a mezzogiorno del 21 giugno, solstizio d'estate, quando un suggestivo fascio di luce penetra dall'apertura della tholos andando a illuminare una nicchia.

Necropoli di Sas Concas

Il complesso ipogeico è costituito da 20 sepolture, alcune delle quali sono state distrutte dai lavori di cava. È forse la più estesa necropoli della Barbagia, regione in cui le sepolture ipogee - soprattutto di tipo monocellulare o di impianto semplice - appaiono in genere isolate o raggruppate in piccoli complessi. Le tombe di Sas Concas si differenziano per il loro impianto planimetrico, generalmente articolato, e per la presenza di elementi architettonici e simbolici.



Necropoli Sas Concas

Due sepolture rivestono particolare interesse: la Tomba dell'Emiciclo e la Tomba Nuova Ovest che riproducono incisi sulle pareti numerosi petroglifi e coppelle.

Chiesa di Sant'Anna

Per le caratteristiche tecniche e stilistiche la costruzione potrebbe farsi risalire ad un periodo a cavallo tra il XVIII ed il XIX secolo.

La chiesa è situata nella zona centrale di Oniferi. Con il fianco nord si affaccia sulla piazza principale del paese, dove è posto anche il municipio. L'impianto è a tre navate, con quella centrale più ampia delle

navatelle laterali. La semplice facciata rettangolare, con frontone centrale, è scandita da fasce verticali in rilievo che riprendono la larghezza delle navate interne. Gli specchi sono intonacati ed in quello centrale si apre il portale centinato sormontato da un'ampia finestra circolare. Nei fianchi, anch'essi intonacati, si aprono alte finestre semicircolari e si addossano la canonica a sud, il campanile ed il salone parrocchiale a nord. La navata centrale, voltata a botte, è separata dalle navatelle con archi a tutto sesto su pilastri. Le campate rettangolari delle navatelle sono voltate a vela. Il presbiterio, quadrato, è coperto da cupola semisferica impostata su un alto tamburo finestrato ottagonale.

Chiesa di San Gavino

Risalire al XVI secolo, la chiesa è situata nell'abitato di Oniferi. L'impianto è ad aula unica, fiancheggiata da ampie cappelle. L'ingresso, riportato all'originaria posizione, è ospitato in un corpo leggermente più alto dell'aula e dotato di propria copertura a padiglione. I prospetti della chiesa sono intonacati, ad eccezione di alcuni punti che, volutamente, mostrano il tessuto murario eseguito in rossa trachite, scuro basalto o grigio granito.



S. Anna



S. Gavino

Chiesa della Madonna della Pace

La chiesa trae origine da un'edicola votiva fatta costruire dal parroco S. Merche in ringraziamento per la pace raggiunta dopo la seconda guerra mondiale. Il suo successore G. Guiso ha poi fatto edificare l'attuale chiesa nei primi anni '50.

È situata in cima al colle Solai che domina l'abitato di Oniferi da occidente. L'impianto è ad aula unica, rettangolare. I prospetti mostrano il tessuto murario realizzato con cantoni trachitici semilavorati. La facciata quadrata ospita, oltre il portale centinato ed il piccolo campanile a vela, due nicchie con statue.

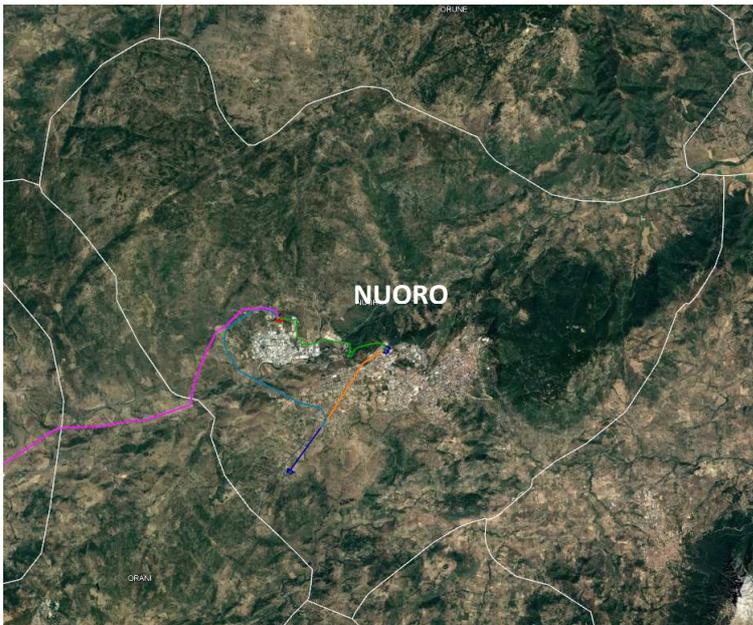


Sui fianchi, in prossimità dell'altare, sporgono le cappelle semicircolari.

(Fonte dati Sardegna Cultura - <https://www.sardegnaicultura.it/index.html>)

4.8.3.5. Comune di Nuoro

Ambiente



Nuoro è situata nella parte centro-orientale della provincia, a confine con quella di Sassari, nel cuore della Barbagia, fra le valli Isalle e Oliena.

Il territorio presenta un profilo geometrico irregolare, con variazioni altimetriche molto accentuate. L'abitato, in forte espansione edilizia, si estende in un pianoro dominato dal monte Ortobene; accanto al nucleo storico, ben conservato, sono sorti due nuovi quartieri residenziali.

La città di Nuoro è custodita da Su Monte ('Il Monte') come lo chiamano affettuosamente i nuoresi. Sospeso tra passato e presente il Monte Ortobene è

il più rilevante monumento naturale del territorio comunale. Racchiuso tra il rio Marreri e il fiume Cedrino sfoggia solenni torrioni e pinnacoli separati da gole scoscese e circondati da incantevoli valli.

Percorrendo i sentieri dell'altopiano granitico si individuano i suggestivi tafoni, rocce scavate dagli agenti atmosferici fino a formare grosse cavità, riutilizzate dalle popolazioni che nei secoli hanno abitato queste terre. L'erosione millenaria esercitata dall'acqua e dal vento ha dato vita a numerose altre formazioni rocciose: massi simili a statue o a forma di animali, pareti a nido d'ape che evocano fiabe e miti d'altri tempi.

Negli anfratti più suggestivi, tra i boschi di lecci, roverelle e querce, si svelano le numerose sorgenti tra cascatelle e piccoli torrenti. La vegetazione si alterna tra macchia fitta e boschi dove si incontrano il corbezzolo, il ginepro, il cisto, il lentischio e l'olivastro. La ricchezza della flora è ben rappresentata dalla varietà di Orchidee di cui sono state censite 18 specie appartenenti a 9 generi diversi.

Il Monte Ortobene è l'habitat di numerose specie animali: nel bosco vive la martora, il topo quercino e il ghio mentre nel fondovalle più vicino ai pascoli si trova la donnola e la volpe. Sono presenti anche cinghiali, lepri, gatti selvatici, fioraccini, cinciarelle, scriccioli, picchi rossi, alcune varietà locali tra cui la pernice sarda, la lepre sarda e i rapaci come la ghiandaia, la poiana, l'astore e la leggendaria aquila reale.

Storia

Della vita in epoca preistorica rimangono numerose testimonianze: dalle domus de janas come quelle di Maria Frunza e di Janna Ventosadatate tra il IV e il III millennio a.C., ai circa 30 nuraghi tra cui si segnalano quelli di Tanca Manna e di Noddule.

La città fa parte di una più vasta area descritta dalle fonti antiche come il territorio dei sardi "pelliti", chiamati così perché indossavano delle pelli, successivamente definiti barbaricini. Questi popoli erano riconosciuti dai loro avversari come grandi combattenti: diedero non poche difficoltà persino all'esercito

dell'impero romano.

L'insediamento dei romani nella zona avvenne in seguito alla diffusione del cristianesimo, di cui abbiamo testimonianza nelle lettere di Papa Gregorio Magno (fine VI secolo d.C.) a Opitone, capo dei barbaricini. All'età romana risale il primo nucleo della città documentato dai resti archeologici ritrovati vicino alle sponde del ruscello Ribù de Seuna. Nell'Alto Medioevo la popolazione si spostò vicino alla sorgente Sa Bena dando vita a Sèuna, il più antico rione della città.

Durante il periodo giudiciale Nuoro fece parte prima del Giudicato di Torres poi di quello di Arborea. Con la fine del giudicato e la sconfitta di Leonardo Alagonil villaggio conobbe il durissimo regime feudale imposto dalla corona d'Aragona e, in seguito, da quella di Spagna.

Durante la dominazione sabauda il malessere trasformò la città in un teatro di grandi rivolte divenendo il simbolo della ribellione all'editto delle chiudende con cui si imponeva la proprietà privata eliminando l'uso comunitario della terra. Nell'aprile del 1868 la popolazione insorse al grido "a su connottu" (lett. 'al conosciuto') con cui si richiedeva il ritorno agli antichi usi. La dura repressione della sommossa non spense il malcontento della popolazione. Nonostante le difficoltà il centro non smise di crescere: la città si sviluppò dai due quartieri storici di Sèuna e di Santu Predu (San Pietro).

A dispetto dell'isolamento in cui fu abbandonata, il grande fermento culturale portò la città all'attenzione europea: artisti, studiosi e letterati, tra cui Francesco Ciusa, Salvatore Satta, Sebastiano Satta e Grazia Deledda, diedero lustro al capoluogo barbaricino.

Nel tempo il terziario ha gradualmente preso il posto del settore primario (agricoltura e allevamento) trasformando l'aspetto della città. Con la creazione dell'Istituto superiore regionale etnografico, che gestisce l'importante Museo della Vita e delle Tradizioni Popolari Sarde, e dei musei d'eccellenza come il MAN (Museo d'Arte provincia di Nuoro) Nuoro conserva il suo ruolo di capitale culturale dell'Isola.

Altri importanti musei che hanno sede a Nuoro sono il Museo Archeologico Nazionale, che offre un'interessante esposizione del ricco patrimonio rinvenuto nella provincia di Nuoro a partire dal Neolitico fino all'Alto Medioevo, il Museo Deleddiano, con la casa natale di Grazia Deledda, e il Museo Ciusa, dedicato alle opere del grande scultore nuorese.

Cultura

Tra le vestigia del suo passato di maggiore interesse storico-architettonico figurano:

- ✓ tombe rupestri e domus de janas;
- ✓ il nuraghe Tanca Manna;
- ✓ la cattedrale di Santa Maria della Neve
- ✓ la chiesa di Nostra Signora della Solitudine
- ✓ la chiesa della Vergine delle Grazie
- ✓ la chiesa di Valverde
- ✓ la piazza Sebastiano Satta
- ✓ la statua del Redentore
- ✓ palazzi tra cui il Palazzo delle Poste e dei Telegrafi, Palazzo del Governo

Segue un approfondimento sugli elementi storico-architettonici di maggior rilievo presenti sul territorio comunale.

Necropoli di Maria Frunza/Janna Ventosa

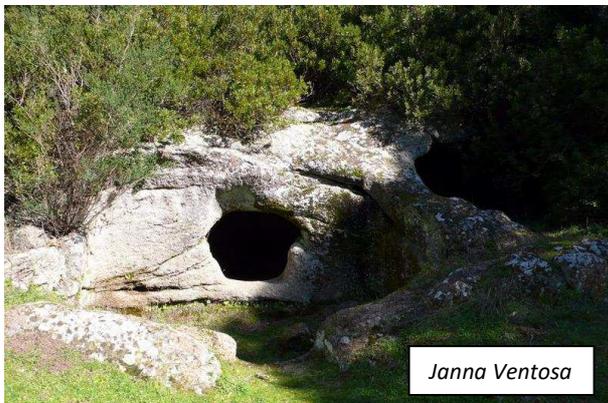
Il complesso ipogeico, scavato in un'altura rocciosa, è costituito da cinque sepolture: la tomba di Janna Ventosa e le quattro tombe dette di "Maria Frunza".

La tomba di Janna Ventosa – la più conosciuta – è di tipo misto: alla grotticella artificiale è stato addossato un corridoio megalitico. La necropoli risale al Neolitico finale (cultura di Ozieri, 3200-2800 a.C.) – Eneolitico (cultura Monte Claro, 2400-2100 a.C.; cultura del Vaso Campaniforme, 2100-1800 a.C.).

Complesso di Noddule

Il complesso è costituito da un nuraghe con abitato, da una tomba di giganti e da una fonte. Il nuraghe, edificato su un affioramento di roccia, appartiene alla tipologia degli edifici complessi: è costituito, infatti, da una torre principale alla quale sono state addossate, in addizione frontale-laterale, tre torri secondarie.

Sul terreno circostante, per un'ampia superficie, sono visibili i resti di numerose capanne nuragiche di forma circolare facenti parte dell'esteso abitato annesso al nuraghe. A qualche centinaio di metri dal nuraghe è ubicata la fonte sacra. Il monumento presenta un ampio vestibolo e un pozzetto di captazione preceduto da una scala.



Janna Ventosa



Noddule

Nuraghe Ugolio

A due passi dall'ospedale San Francesco, quasi al centro della città si trova la bellissima e vasta pineta Ugolio. Sulla sommità del parco si ergono ancora i resti di un antico nuraghe, immerso nel verde, della quale prende il nome, appunto, Nuraghe Ugolio.

Una piattaforma, poggiate sulla roccia naturale e sostenuta da una muraglia dell'andamento retto-curvilineo, costruita con i massi di grossi dimensione, fa da base all'unica torre circolare di cui era formato il nuraghe.

Cattedrale di Santa Maria della Neve

La cattedrale di Santa Maria della Neve sorge sull'area di un'antica chiesa che il vescovo Giovanni Maria Bua decise di ricostruire, benedicendo nel 1835 la prima pietra.



S. Maria della Neve

L'edificio, maestoso, domina una vasta piazza. Il prospetto timpanato presenta ai lati due campanili gemelli. La facciata è segnata da quattro monumentali colonne in granito sormontate da capitelli ionici che sorreggono una semplicissima trabeazione e si conclude con un timpano triangolare che richiama suggestioni palladiane, tanto care al progettista Antonio Cano.

I fianchi esterni sono caratterizzati dal disegno sinuoso delle absidi delle cappelle laterali, con chiari riferimenti borrominiani.

L'interno ha un'unica navata coperta con volta a botte con ampie finestre da cui entra una buona luce, che crea effetti chiaroscurali tipici del Cano. Tre cappelle per lato, absidate e coperte con piccole volte emisferiche, comunicano tra loro attraverso arconi. Si creano così tre navate e viene tracciata una pianta a croce sebbene non esista una crociera con relativa cupola. La trabeazione accentua gli effetti chiaroscurali.

Il presbiterio, sopraelevato, è caratterizzato da una struttura in cui dominano rigorose geometrie, con un alternarsi del marmo bianco e delle specchiature policrome unite a festoni dorati.

Antica Chiesa delle Grazie



La chiesa sorge nel rione di Seuna, che assieme a quello di San Pietro diede origine al centro storico di Nuoro.

Il santuario, costruito alla periferia dell'abitato, sul pendio che digrada verso la vallata di Mughina, è orientato secondo un'asse N/S e in passato si elevava sopra le modeste abitazioni del rione di Seuna. Attorno alla chiesa sorgevano altri locali, tutti beni che il fondatore nel suo testamento lasciò come patrimonio ecclesiastico; queste proprietà intorno al 1720 passarono ai Gesuiti che vi istituirono una loro residenza.

Per quasi duecento anni l'edificio, pur attraverso varie vicende, fu sempre un punto vitale di riferimento per la città. All'inizio del Novecento, per il consistente incremento demografico, i Padri Giuseppini manifestavano la volontà di costruire un edificio più grande. Per l'antico santuario iniziò un lungo abbandono, caratterizzato da interminabili lavori di restauro e dall'espansione edilizia che hanno purtroppo soffocato e modificato i rapporti tra l'edificio e il contesto urbanistico.

La chiesa è realizzata in pietrame di pezzatura irregolare legato con malta di calce. Lo schema strutturale è semplicissimo: aula mononavata voltata a botte, presbiterio quadrato, stretto e sopraelevato, tre altari per lato che sostituiscono le cappelle. Una doppia cornice dentellata e fortemente aggettante percorre tutta la navata, richiamando caratteri tipici dell'architettura gesuitica. L'esterno è caratterizzato da un grande rosone e da un portale di forme prevalentemente rinascimentali, costituito da due semicolonne sulle quali poggia un doppio architrave modanato, sormontato da un timpano triangolare dov'è l'iscrizione commemorativa della chiesa. Le semicolonne poggiano su bassi plinti addossati alle pareti mentre gli stipiti sono decorati con figure zoomorfe che rimandano al linguaggio decorativo gotico-

catalano. La connotazione popolare della chiesa è particolarmente evidente nel prospetto che si affaccia su via delle Grazie, contraddistinto da loggette che interrompono, alleggerendolo, il volume massiccio della costruzione.

All'interno, durante i lavori di restauro del 1982, furono scoperte delle tempere murali settecentesche. Le pitture occupano tutta la superficie delle pareti, della volta e dell'arcone che separa il presbiterio dall'aula. Sono caratterizzate da uno stile sintetico e popolare, con cui si estrinseca un progetto di catechesi anche attraverso un'attenta scelta della gamma cromatica.

Palazzo delle Poste e Telegrafi



Il palazzo delle Poste e Telegrafi è il primo edificio inaugurato dopo l'istituzione della provincia di Nuoro (1927), su progetto di Angiolo Mazzoni, funzionario del ministero delle Comunicazioni e autore di numerosi edifici postali e stazioni in tutta Italia.

La costruzione spicca innanzi tutto per l'aspetto massiccio ed in particolare per il volume della torre, in granito grigio con incastri di vulcanite rossa, collegata al corpo centrale attraverso il portico d'ingresso. Questo è sovrastato da finestre intervallate da rilievi (un tempo fasci littori) e da una

fascia decorativa ancora in vulcanite rossa, dove un leone in rilievo si affianca a maschere stilizzate. Oggi l'edificio manca del lato sinistro, demolito negli anni sessanta per costruire un anonimo edificio, che ha cancellato il cortile che pure presentava alcune delle soluzioni architettoniche più interessanti nel portale e nelle decorazioni.

L'interno rimaneggiato è stato adattato alle esigenze del lavoro di oggi.

Piazza Satta



La piazza svolge funzione di raccordo fra il quartiere storico di San Pietro e la zona di espansione ottocentesca verso i Giardini e la cattedrale di Santa Maria della Neve.

La piazza fu sistemata nel 1967 dallo scultore Costantino Nivola. Dipinti di bianco gli edifici e ricoperto di lastroni squadrati di granito il piano di calpestio, Nivola vi distribuì grandi blocchi di granito allo stato naturale, nel quale incastonò statuette bronzee che raffigurano il poeta nuorese in diversi momenti della sua vita. Ne è derivato un insieme

ambientale che, proprio dal contrasto fra l'intervento dello scultore e le modeste architetture sette-ottocentesche (con la casa natale di Satta) che connotano la sezione più bassa della piazza, trae carattere e pregio urbanistico.

(Fonte dati Sardegna Cultura - <https://www.sardegnaicultura.it/index.html>)

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Paesaggio

Una porzione del territorio di Nuoro ospita la ZPS Monte Ortobene, della quale si riporta un approfondimento.

La ZPS del "Monte Ortobene" sorge sull'omonimo monte, un massiccio granitico ubicato ad est dell'abitato di Nuoro.

L'area si estende per 2.158,84 ha; la cima più elevata è Cuccuru Nigheddu (955 mslm), seguita nel versante occidentale, rispettivamente, dalla punta Mamodinu (853 mslm), da Ungra Cabaddu (846 mslm) e dalla punta Pala Casteddu (815 mslm). L'area è stata proposta come ZPS per la presenza dell'Aquila reale. Insieme all'Aquila reale è stata riconosciuta la presenza di altre specie di uccelli tra le quali l'Astore sardo, la Pernice sarda, il Pellegrino, la Magnanina sarda e l'Averla piccola.

La regione biogeografia di riferimento è quella mediterranea. La ZPS è intersecata da una fitta rete stradale a specifica valenza paesaggistica e panoramica e di fruizione turistica.

La zona è tutelata anche come Area di notevole interesse pubblico.

4.8.4. Contesto paesaggistico ed indirizzi di tutela

Per l'analisi puntuale della pianificazione vigente in ambito paesaggistico si rimanda al capitolo 4 del presente Studio di Impatto Ambientale ai paragrafi:

- ✓ 2.4.4 Piano Paesaggistico Regionale
- ✓ 2.5.2 Piano Regolatore dell'Area Industriale di Nuoro
- ✓ 2.6.1 Piano Urbanistico Comunale di Bolotana
- ✓ 2.6.2 Piano Urbanistico Comunale di Ottana
- ✓ 2.6.3 Piano Urbanistico Comunale di Oniferi
- ✓ 2.6.4 Piano Regolatore Generale di Orani
- ✓ 2.6.5 Piano Urbanistico Comunale di Nuoro
- ✓ 2.6.6 Piano di Lottizzazione aree di primo e secondo intervento della Zona Industriale di Nuoro - Pratosardo

Si riporta una sintesi delle criticità e coerenze del progetto con i piani citati.

Criticità e coerenze del progetto con la pianificazione regionale (PPR)

Le scelte localizzative sono state orientate verso le aree a naturalità meno elevata, cercando di evitare i contrasti con i valori paesaggistici del contesto.

In conformità con l'articolo 103 comma 1 delle NTA del Piano le nuove infrastrutture, pur non essendo previste dagli specifici piani di settore, sono state localizzate nelle aree a minore pregio paesaggistico e sono state progettate sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali.

Si può concludere che il progetto in esame è da ritenersi compatibile con le previsioni del Piano analizzato.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Criticità e coerenze del progetto con la pianificazione comunale

Nelle norme tecniche dei PUC analizzati non ci sono riferimenti specifici relativi ad opere con caratteristiche simili a quelle in progetto (reti elettriche).

Analizzando gli strumenti urbanistici locali non si evidenziano chiari elementi ostativi alla realizzazione delle opere in progetto.

Sono state rispettate le fasce di rispetto infrastrutturali, archeologiche e fluviali definite dai regolamenti.

4.8.5. Vincoli di legge – ambito paesaggistico

Le analisi delle interferenze delle opere con le aree vincolate ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 Codice dei beni culturali e del paesaggio, e dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 (G.U. n. 45 del 24 febbraio 2004, s.o. n. 28) e s.m.i., sono state eseguite utilizzando la cartografia istituzionale in formato digitale messa a disposizione dalla Regione Sardegna.

Per ulteriori approfondimenti in merito alle aree vincolate ai sensi dell'art. 142 D.Lgs. 42/2004 e s.m.i si rimanda agli elaborati allegati:

- ✓ G807_SIA_R_003_Relazione paesaggistica_1-1_REV00 "Relazione Paesaggistica"
- ✓ G807_SIA_T_023_Componenti di paesaggio con valenza ambientale_x-4_REV00 "Componenti di paesaggio con valenza ambientale"
- ✓ G807_SIA_T_024_Sistema dei vincoli paesaggistici ed ambientali_1-1_REV00 "Sistema dei vincoli paesaggistici ed ambientali"
- ✓ G807_SIA_T_025_Carta dell'intervisibilità e punti visuale_1-1_REV00 "Carta dell'intervisibilità e punti visuale"

Per ulteriori approfondimenti in merito alle presenze archeologiche si rimanda agli elaborati di settore allegati allo Studio di Impatto ambientale:

- ✓ G807_SIA_R_006_Relazione archeologica_1-1_REV00 "Relazione Archeologica"
- ✓ G807_SIA_T_027_Carta delle attestazioni archeologiche_1-1_REV00 "Carta delle attestazioni archeologiche"
- ✓ G807_SIA_T_028_Carta delle unità di ricognizione con visibilità dei suoli_1-1_REV00 "Carta delle unità di ricognizione con visibilità dei suoli"
- ✓ G807_SIA_T_029_Carta del rischio archeologico relativo_1-1_REV00 "Carta del rischio archeologico relativo"

4.8.5.1. Immobili ed aree vincolate ai sensi degli artt. 136-157 d.lgs. 42/2004 e s.m.i

Normativa di riferimento

Estratto significativo delle norme di legge:

Capo II - Individuazione dei beni paesaggistici

Art. 136. Immobili ed aree di notevole interesse pubblico

1. Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico: (comma così modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008)

a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali; b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza; c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici; d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Art. 157. Notifiche eseguite, elenchi compilati, provvedimenti e atti emessi ai sensi della normativa previgente

1. Conservano efficacia a tutti gli effetti: (comma così modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008)

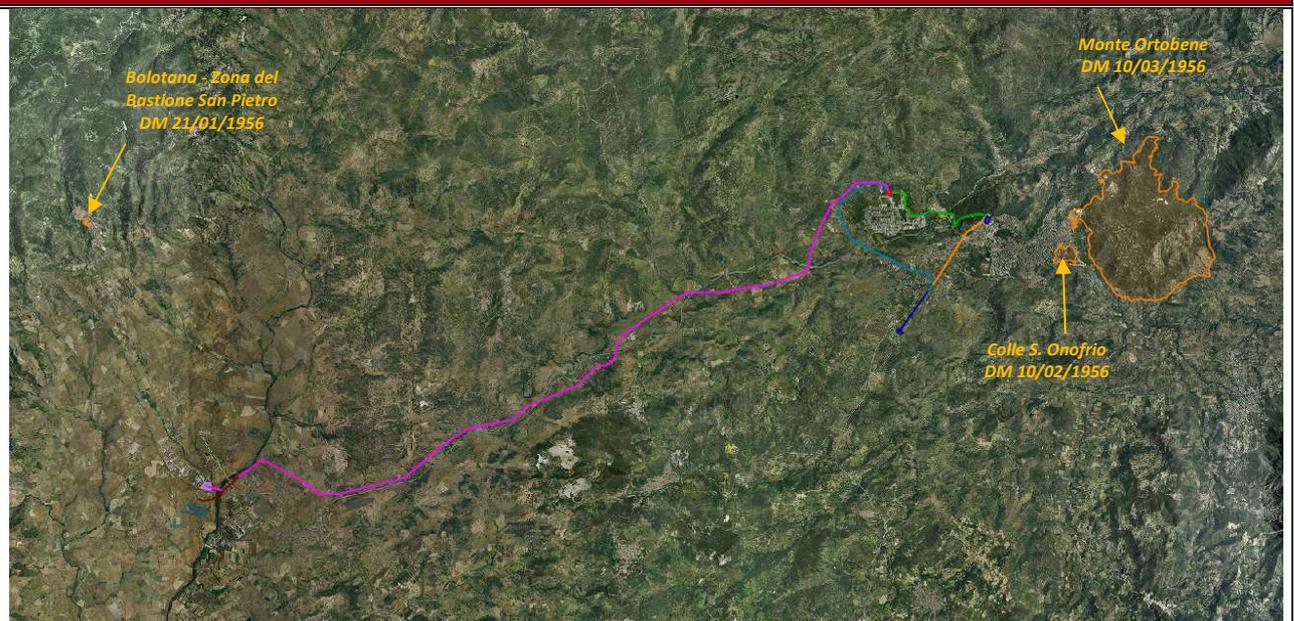
a) le dichiarazioni di importante interesse pubblico delle bellezze naturali o panoramiche, notificate in base alla legge 11 giugno 1922, n. 778; b) gli elenchi compilati ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497; c) le dichiarazioni di notevole interesse pubblico notificate ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497; d) i provvedimenti di riconoscimento delle zone di interesse archeologico emessi ai sensi dell'articolo 82, quinto comma, del d.P.R. 24 luglio 1977, n. 616, aggiunto dall'articolo 1 del decreto-legge 27 giugno 1985, n. 312, convertito con modificazioni nella legge 8 agosto 1985, n. 431; d-bis) gli elenchi compilati ovvero integrati ai sensi del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490; (lettera introdotta dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008) e) le dichiarazioni di notevole interesse pubblico notificate ai sensi del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490; f) i provvedimenti di riconoscimento delle zone di interesse archeologico emessi ai sensi del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490; f-bis) i provvedimenti emanati ai sensi dell'articolo 1-ter del decreto-legge 27 giugno 1985, n. 312, convertito, con modificazioni, dalla legge 8 agosto 1985, n. 431. (lettera introdotta dall'art. 25 del d.lgs. n. 157 del 2006)

Analisi interferenze

Estratto strato informativo Geoportale

✓ D.lgs. n. 42/2004 - art. 136 e 157

http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=aree_tutelate



 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Le opere oggetto di studio non interferiscono con aree vincolate ai sensi degli art. 136 e 157 del D. lgs. 42/2004.

4.8.5.2. Aree vincolate ai sensi dell'art. 142 d.lgs. 42/2004 e s.m.i

Normativa di riferimento

Estratto significativo delle norme di legge:

Art. 142. Aree tutelate per legge

(articolo così sostituito dall'art. 12 del d.lgs. n. 157 del 2006, poi modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008)

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

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

Analisi interferenze

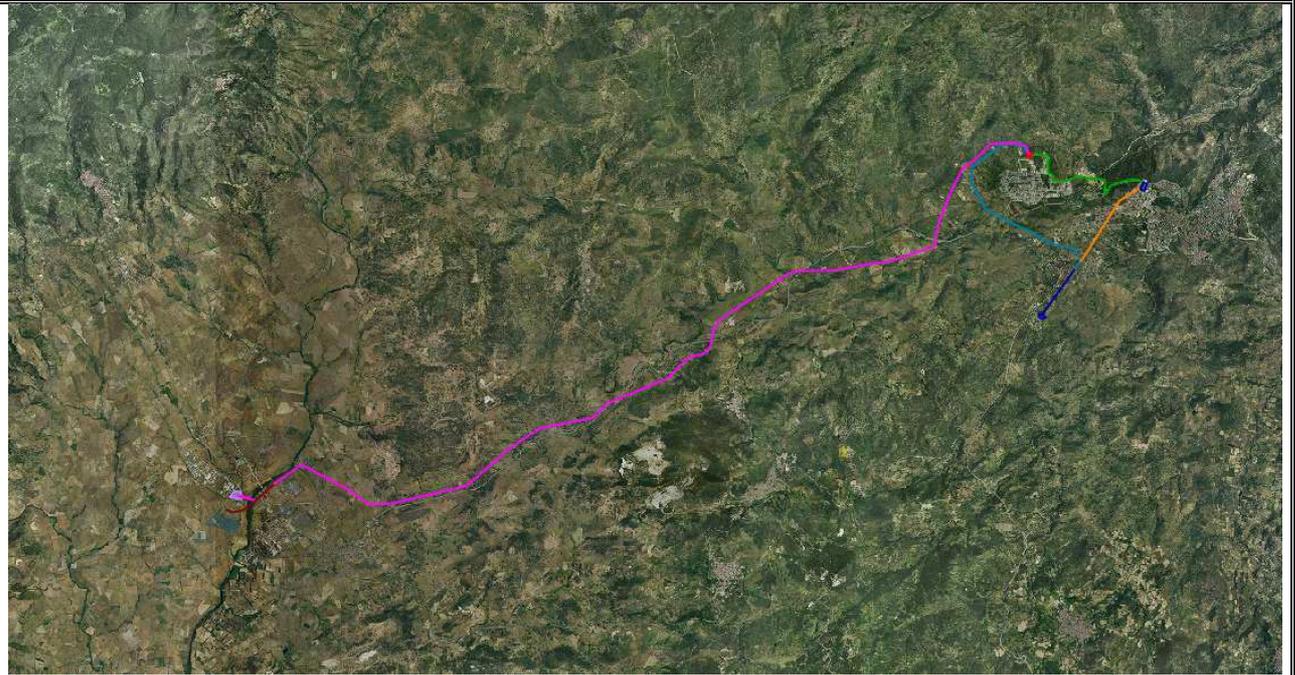
Di seguito si riporta un elenco dettagliato delle eventuali interferenza delle opere con le aree tutelate in oggetto.

Territori costieri

Estratto strato informativo Geoportale

✓ D.lgs. n. 42/2004 - art. 142 - Territori costieri fascia 300 m (dati indicativi)

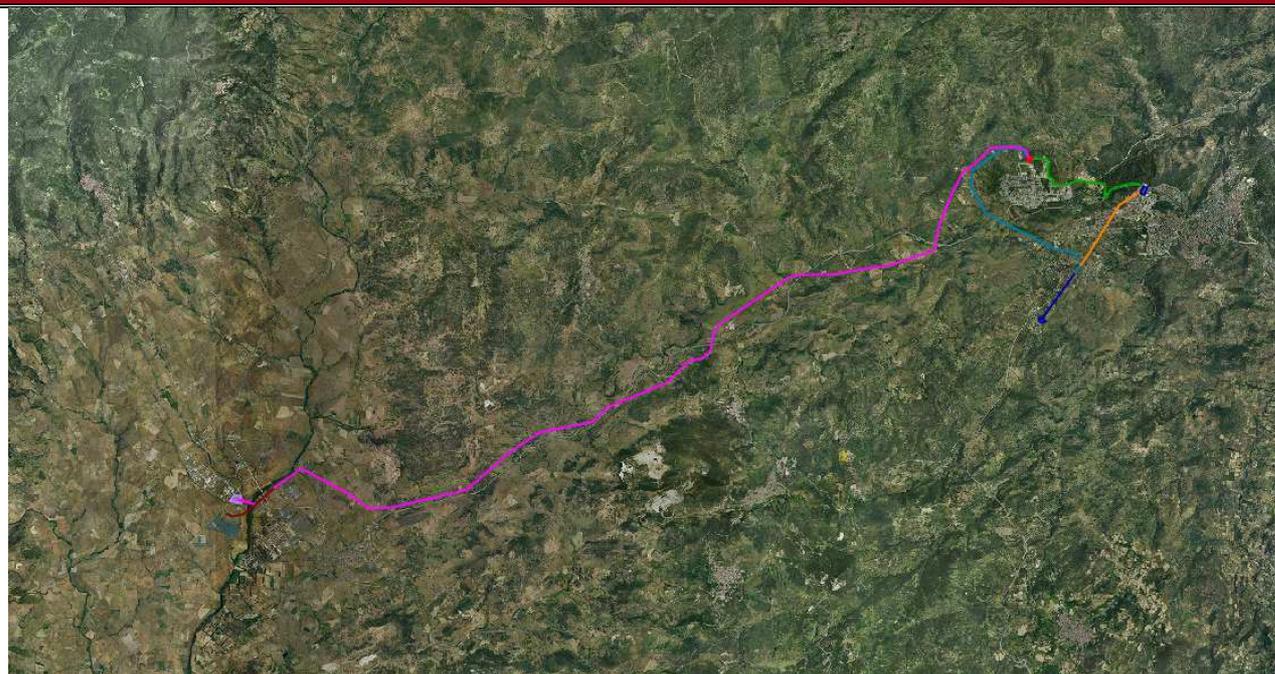
http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnamee/?map=aree_tutelate



Le opere oggetto di studio non interferiscono con territori costieri.

Territori contermini ai laghi***Estratto strato informativo Geoportale***

✓ D.lgs. n. 42/2004 - art. 142 - Territori contermini ai laghi (dati indicativi)

http://www.sardegna.geoportale.it/webgis2/sardegna-mappe/?map=aree_tutelate

Le opere oggetto di studio non interferiscono con territori contermini ai laghi.

Fiumi, torrenti, corsi d'acqua

Si sottolinea che la Regione Sardegna ha esteso il vincolo di tutela paesaggistica a tutti i corsi d'acqua così come specificato nelle NTA del PPR all' Art. 17. - Assetto ambientale. Generalità ed individuazione dei beni paesaggistici comma 3 lettera h) Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee.



edp renewables

OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO
ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA
FONTE EOLICA DA 78 MW

Studio d'Impatto Ambientale

Quadro di riferimento ambientale

Marzo 2022

Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro"	7	RIU TOCCO
	12	RIU TOCCO
	13	RIU TOCCO
	14	RIU TOCCO
	15	RIU TOCCO
	23	091061_FIUME_103612
	24	091061_FIUME_103612
	26	FIUME_194827
	29	FIUME_194883
	30	FIUME_194883
	32	TRAINU E SOS CORONAS
	33	RIU TRAGHINU E SCULACACA
	34	RIU TRAGHINU E SCULACACA
	40	FIUME_194971
	41	RIU BADDE SU LACCU
	42	091060_FIUME_108877
	46	FIUME_195044
	47	FIUME_195097
	50	091060_FIUME_107993
	57	091061_FIUME_92332
	58	FIUME_195221
	59	RIU LERICONE
	60	091061_FIUME_89343
	63	RIU PONE OCCU - 091061_FIUME_118854
64	RIU PONE OCCU	
65	091061_FIUME_97505	
66	RIU NURAOLE - 091061_FIUME_91750	
79	RIU FONTANA SU RUVU	
Raccordo aereo a 150 kV "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro"	10N	091051_FIUME_97767
	11N	FIUME_195310
	13N	FIUME_181842
	14N	RIU NURAOLE

	OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW	Marzo 2022
	Studio d'Impatto Ambientale Quadro di riferimento ambientale	

	15N	RIU SALAVRICHE
	16N	091051_FIUME_92255
	21N	RIU SALAVRICHE
Nuovo elettrodotto in cavo interrato		
Nome elettrodotto	Lunghezza tratto linea	Corso d'acqua
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	2459	RIU FONTANA SU RUVU - RIU FUNTANA GRASONES - 091051_FIUME_102246 - 091051_FIUME_96837
Elettrodotto aereo in demolizione		
Nome elettrodotto	n. sostegno	Corso d'acqua
Elettrodotto aereo 220 kV "Ottana – Siron sx" in demolizione	2E	FIUME TIRSO
	3E	FIUME TIRSO
	4E	FIUME TIRSO
	5E	FIUME TIRSO
	6E sx - 6E dx	FIUME TIRSO
Stazioni elettriche		
Nome stazione	Corso d'acqua	
Stazione di Smistamento Elettrica 150 kV "SSE Nuoro"	091051_FIUME_96837	

Segue una sintesi delle interferenze con il vincolo esaminato.

Nuovi elettrodotti aerei in progetto			
Nome elettrodotto	Lunghezza totale linea (m)	(m) di linea che ricadono nella fascia di rispetto di corsi d'acqua	%
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro"	27.247	12.867	47
Raccordo aereo a 150 Kv "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro"	6.623	2.108	32
Nuovo elettrodotto in cavo interrato			
Nome elettrodotto	Lunghezza totale linea (m)	(m) di linea che ricadono nella fascia di rispetto di corsi d'acqua	%
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	4.693	2.459	43

Elettrodotto aereo in demolizione			
Nome elettrodotto	Lunghezza totale linea (m)	(m) di linea che ricadono nella fascia di rispetto di corsi d'acqua	%
Elettrodotto aereo 220 kV "Ottana – Siron sx" in demolizione	1.583	1.159	73

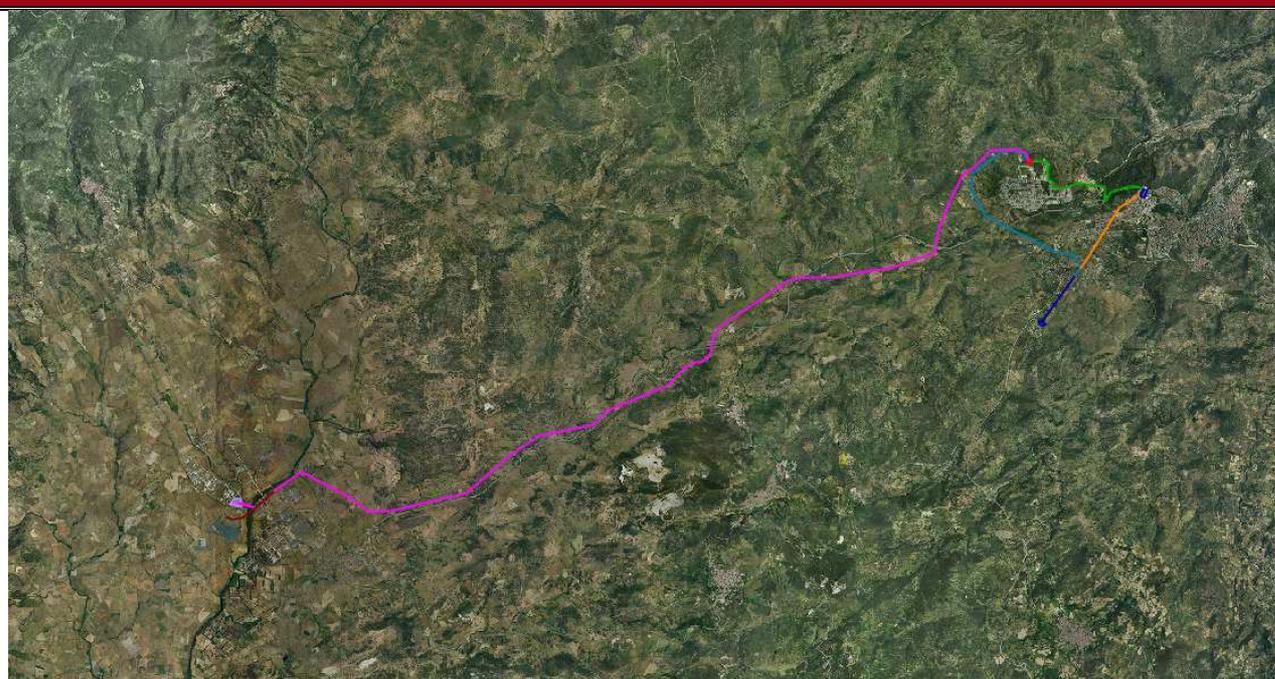
Stazioni elettriche			
Nome stazione	Area totale stazione (mq)	(m²) di stazione che ricadono nella fascia di rispetto di corsi d'acqua	%
Stazione di Smistamento Elettrica 150 kV "SSE Nuoro"	18.140	15.587	86

Montagne

Estratto strato informativo Geoportale

✓ D.lgs. n. 42/2004 - art. 142 - Montagne oltre 1200 metri (dati indicativi)

http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=aree_tutelate



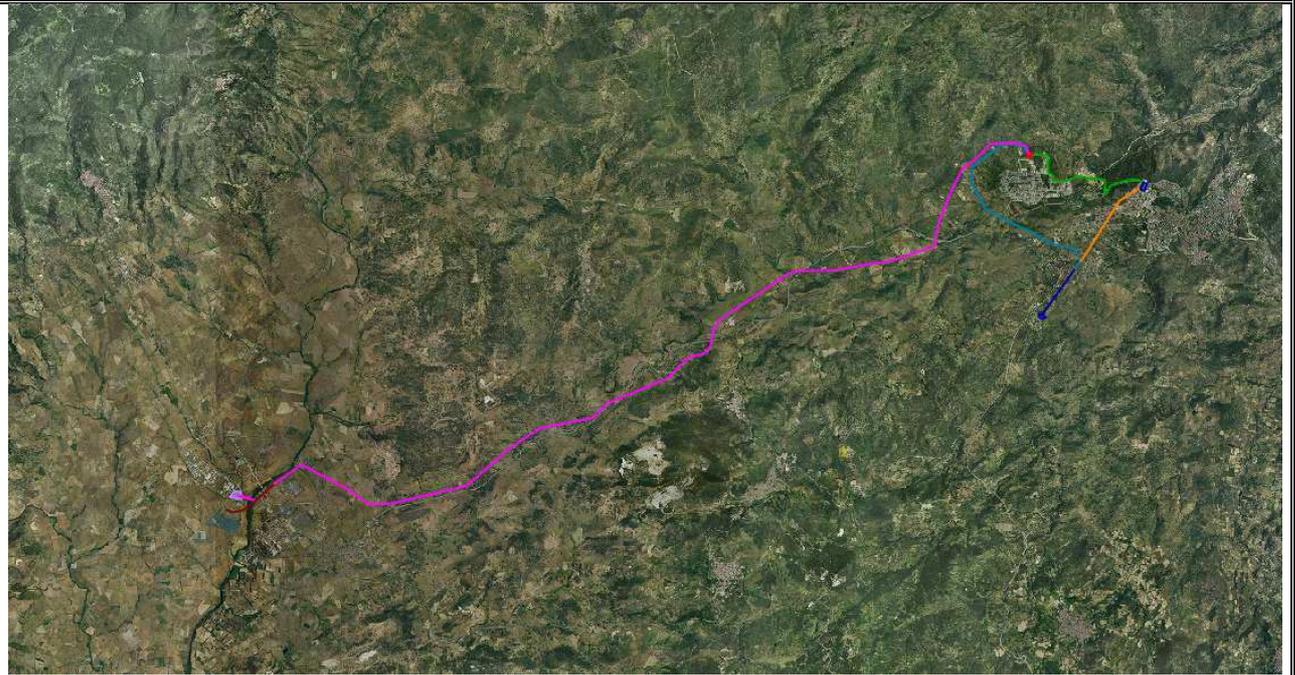
Le opere oggetto di studio non interferiscono con territori di montagna oltre 1200 m.

Parchi e riserve nazionali o regionali

Estratto strato informativo Geoportale

✓ D.lgs. n. 42/2004 - art. 142 - Parchi e riserve nazionali o regionali (dati indicativi)

http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnamee/?map=aree_tutelate



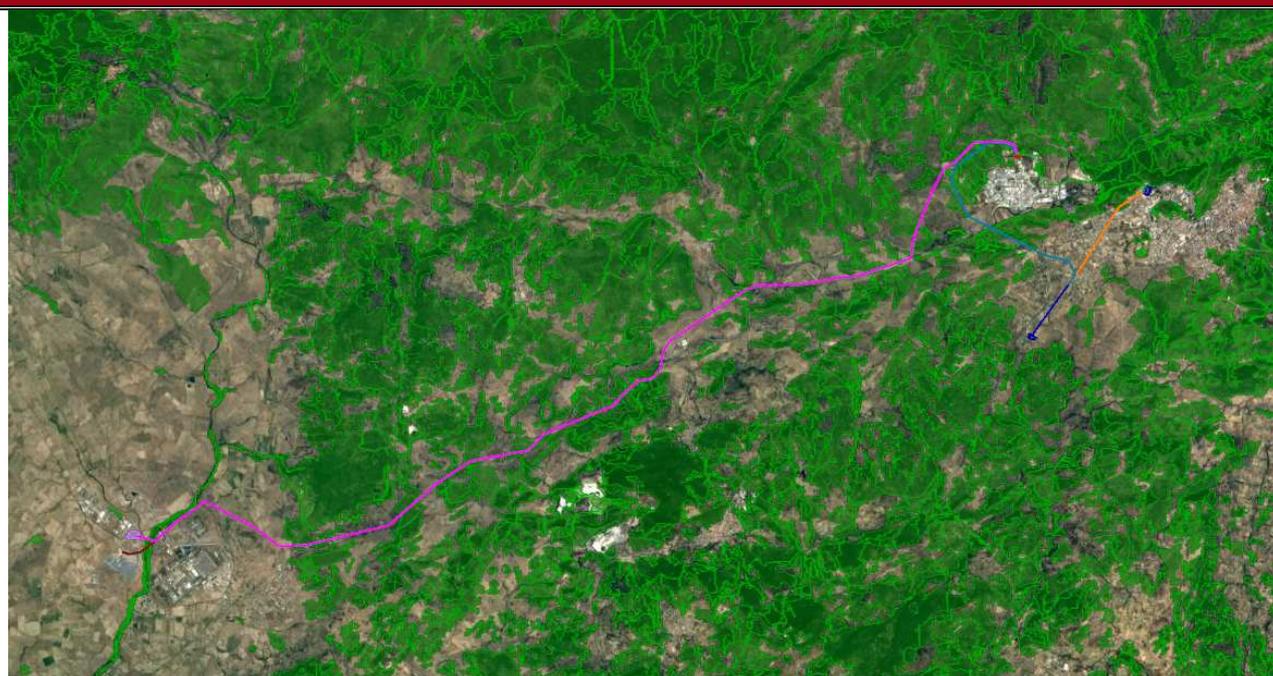
Le opere oggetto di studio non interferiscono con territori di montagna oltre 1200 m.

Territori coperti da foreste e da boschi

Estratto strato informativo Geoportale

✓ DBGT10k - Bosco

http://webgis2.regione.sardegna.it/catalogodati/card.jsp?uuid=R_SARDEG:11111111-2222-1111-1111-111111153437



Le opere oggetto di studio interferiscono con aree a bosco.

Di seguito si riporta una sintesi delle interferenze con le aree a Bosco:

Nuovo elettrodotto aereo in progetto		
Nome elettrodotto	n. sostegno	Tipologia bosco
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro"	16	arbusteti e macchia
	17	boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi
	23	arbusteti e macchia
	28	arbusteti e macchia
	29	arbusteti e macchia
	38	arbusteti e macchia
	42	arbusteti e macchia
	45	boschi a prevalenza di latifoglie



edp renewables

OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO
ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA
FONTE EOLICA DA 78 MW

Studio d'Impatto Ambientale

Quadro di riferimento ambientale

Marzo 2022

Nuovo elettrodotto aereo in progetto		
Nome elettrodotto	n. sostegno	Tipologia bosco
	53	boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi
	54	boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi
	63	boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi
	74	boschi a prevalenza di latifoglie
	75	arbusteti e macchia
	76	arbusteti e macchia
	77	boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi
	78	boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi
Raccordo aereo a 150 kV "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro"	13N	arbusteti e macchia
	17N	arbusteti e macchia
	18N	arbusteti e macchia
	19N	arbusteti e macchia
	21N	arbusteti e macchia
	22N	arbusteti e macchia
	23N	boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi
	24N	boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi
25N	boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi	
Nuovo elettrodotto in cavo interrato		
Nome elettrodotto	Lunghezza tratto linea	Tipologia bosco
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	150	boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi
	853	altro
	1.028	boschi a prevalenza di conifere
Elettrodotto aereo in demolizione		
Nome elettrodotto	n. sostegno	Tipologia bosco
Tratto di collegamento aereo AT 150 kV "Nuoro 2 - Nuoro" (sull'asse "Siniscola - Taloro") in demolizione	12E	boschi a prevalenza di latifoglie



renewables

OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO
ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA
FONTE EOLICA DA 78 MW

Studio d'Impatto Ambientale

Quadro di riferimento ambientale

Marzo 2022

Stazioni elettriche

Nome stazione	Tipologia bosco
Stazione di Smistamento Elettrica 150 kV "SSE Nuoro"	boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi

Segue una sintesi delle interferenze con il vincolo esaminato.

Nuovi elettrodotti aerei in progetto

Nome elettrodotto	Lunghezza totale linea (m)	Tipologia di bosco	(m) di linea che ricadono nella Tipologia di bosco	%
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro"	27.247	arbusteti e macchia (densità 0)	3.991	15
		boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi (densità 0)	2.178	8
		boschi a prevalenza di latifoglie (densità 1)	269	1
		boschi a prevalenza di latifoglie (densità 2)	142	1
		boschi a prevalenza di latifoglie (densità 3)	28	0
Raccordo aereo a 150 Kv "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro"	6.623	arbusteti e macchia (densità 0)	1.811	27
		boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi (densità 0)	963	15
		boschi a prevalenza di latifoglie (densità 1)	149	2

Nuovo elettrodotto in cavo interrato

Nome elettrodotto	Lunghezza totale linea (m)	Tipologia di bosco	(m) di linea che ricadono nella Tipologia di bosco	%
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	4.693	boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi (densità 0)	150	3
		Altro (densità 1)	853	15
		boschi a prevalenza di conifere (densità 2)	1.028	18

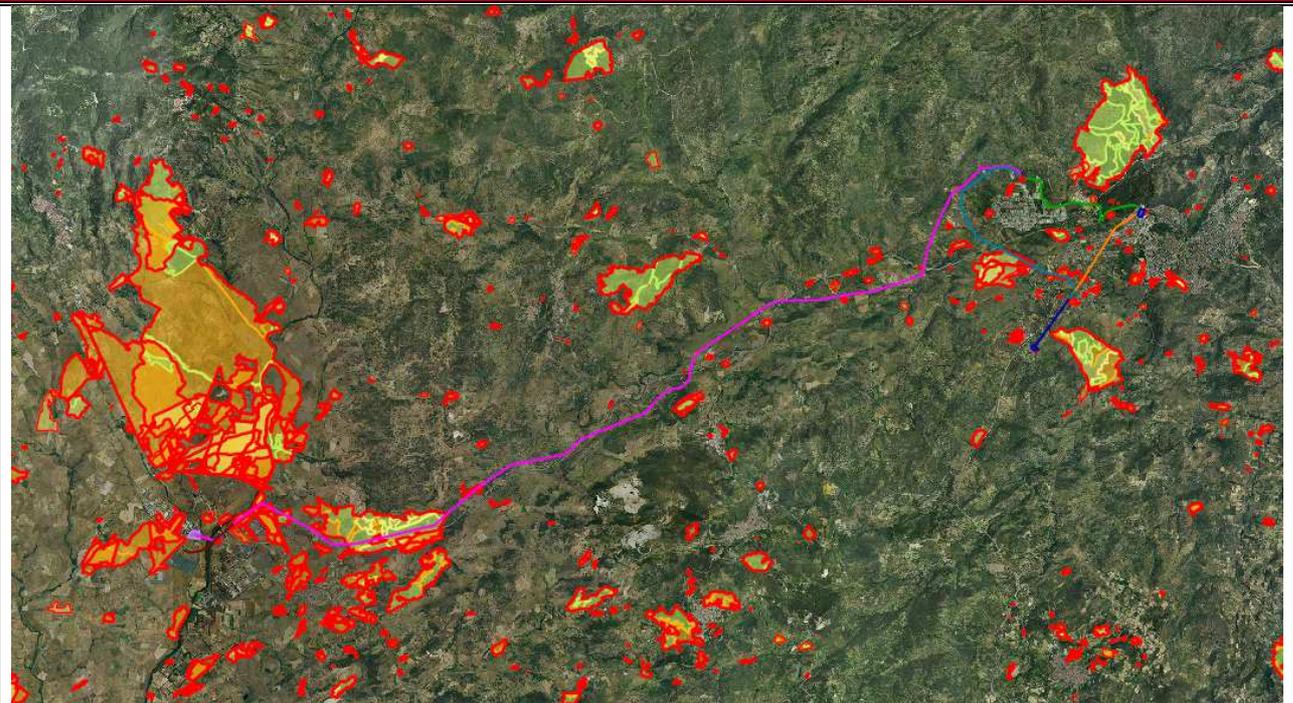
 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Elettrodotto aereo in demolizione				
Nome elettrodotto	Lunghezza totale linea (m)	Tipologia di bosco	(m) di linea che ricadono nella Tipologia di bosco	%
Tratto di collegamento aereo AT 150 kV "Nuoro 2 - Nuoro" (sull'asse "Siniscola - Taloro") in demolizione	2.758	arbusteti e macchia (densità 0)	130	4
		boschi a prevalenza di latifoglie (densità 1)	146	5
Elettrodotto aereo 220 kV "Ottana – Siron sx" in demolizione	1.583	boschi a prevalenza di latifoglie (densità 2)	110	7
		boschi a prevalenza di latifoglie (densità 3)	120	8
Stazioni elettriche				
Nome stazione	Area totale stazione (m ²)	Tipologia di bosco	(m ²) di stazione che ricadono nella Tipologia di bosco	%
Stazione di Smistamento Elettrica 150 kV "SSE Nuoro"	18.140	boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi (densità 0)	8.580	47

Estratto strati informativi Geoportale

- ✓ CFVA - Perimetrazioni aree percorse dal fuoco - anni 2009/2020
- ✓ CFVA - Tipologie soprassuolo aree percorse dal fuoco - anni 2009/2020

http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=aree_tutelate



Le opere oggetto di studio interferiscono con aree percorse dal fuoco.

Di seguito si riporta una sintesi delle opere in progetto che intercettano tali aree:



edp renewables

OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO
ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA
FONTE EOLICA DA 78 MW

Studio d'Impatto Ambientale

Quadro di riferimento ambientale

Marzo 2022

Nuovi elettrodotti aerei in progetto			
Nome elettrodotto	n. sostegno	Data incendio	Tipologia di soprasuolo incendiata
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro"	4	17/07/2009	ALTRO
	5	17/07/2009 e 08/08/2019	BOSCO E ALTRO
	8	16/08/2019	ALTRO
	15	13/06/2015	BOSCO
	16	13/06/2015	BOSCO
	17	13/06/2015	BOSCO
	18	13/06/2015	BOSCO
	19	13/06/2015	BOSCO
	20	13/06/2015	BOSCO
	21	13/06/2015	BOSCO
	22	13/06/2015	PASCOLO
	25	28/09/2012	ALTRO
	26	28/09/2012	ALTRO
Raccordo aereo a 150 Kv "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro"	8N	16/10/2011 e 08/07/2016	ALTRO
	11N	05/07/2016	PASCOLO
	12N	23/08/2020	PASCOLO
Nuovi elettrodotti aerei in progetto			
Nome elettrodotto	n. sostegno	Data incendio	Tipologia di soprasuolo incendiata
Elettrodotto aereo a 220 kV "Ottana – Siron sx" in demolizione	5E	20/06/2013	ALTRO
	6E sx - 6E dx	20/06/2013	ALTRO

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

Usi civici

Di seguito si riporta una sintesi delle interferenze con le aree gravate da usi civici:

Nuovi elettrodotti aerei in progetto			
Nome elettrodotto	Comune	Mappale vincolato ad uso civico	n. sostegno che ricade nell'area del vincolo esaminato
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro"	Oniferi	Foglio 12 Particella 21	34
		Foglio 12 Particella 18	36
			37
			38
			39
			40
		Foglio 9 Particella 46	41
			42
		Foglio 9 Particella 18	43
			44
			45
		Foglio 8 Particella 96	48
			49
			50

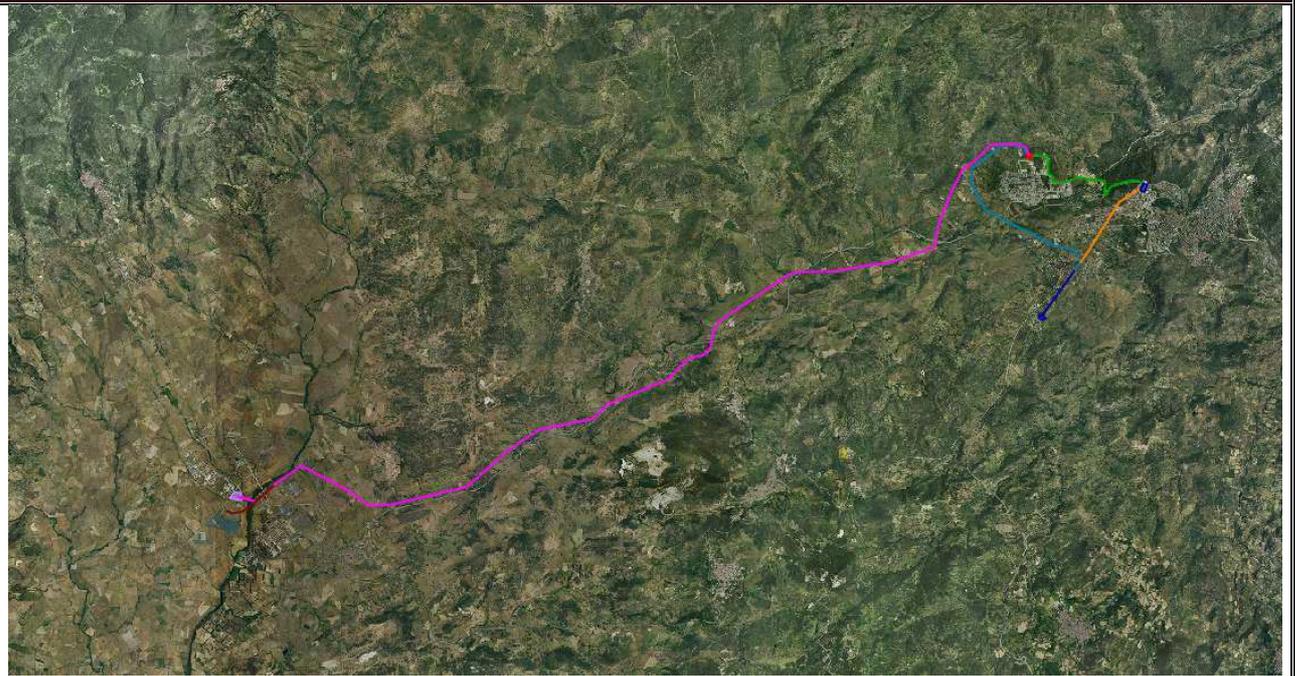
Nuovo elettrodotto in cavo interrato		
Nome elettrodotto	Comune	Mappale vincolato ad uso civico
Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	Nuoro	Foglio 32 Particella 6
		Foglio 40 Particella 2
		Foglio 40 Strade

Zone umide

Estratto strato informativo Geoportale

✓ D.lgs. n. 42/2004 - art. 142 - Zone umide D.P.R. 448/76 (dati indicativi)

http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=aree_tutelate



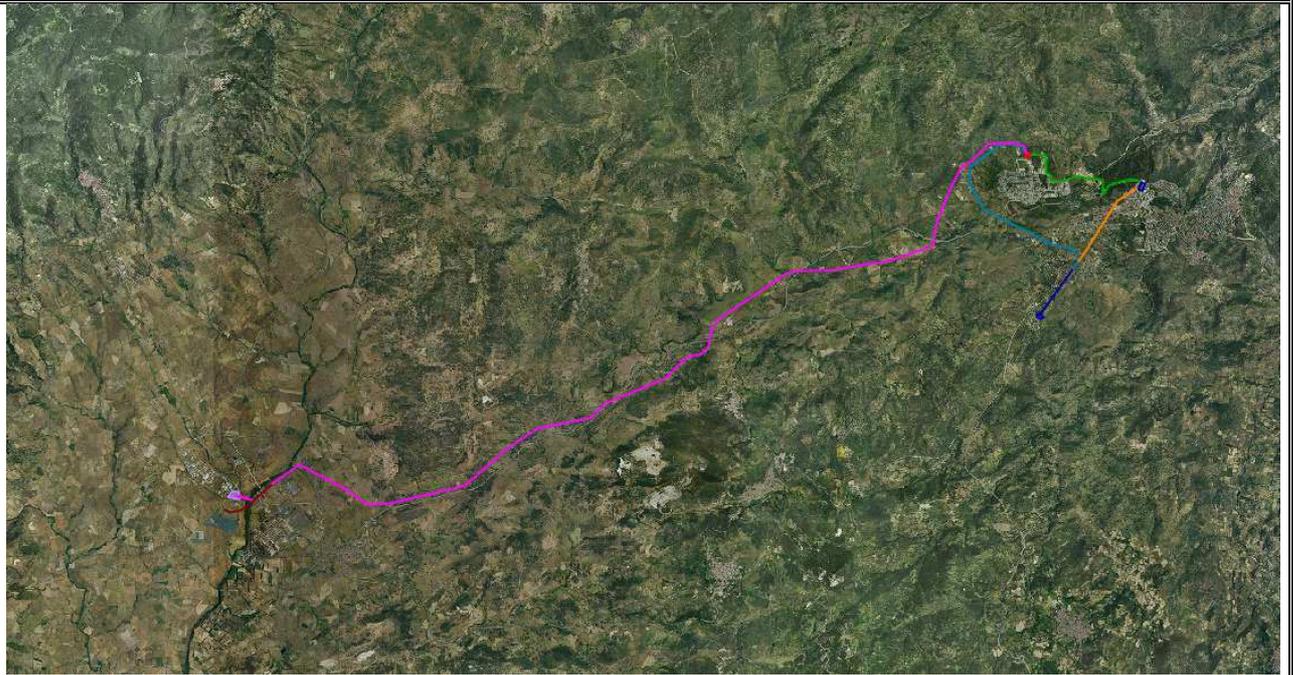
Le opere oggetto di studio non interferiscono con zone umide.

Vulcani

Estratto strato informativo Geoportale

✓ D.lgs. n. 42/2004 - art. 142 - Vulcani (dati indicativi)

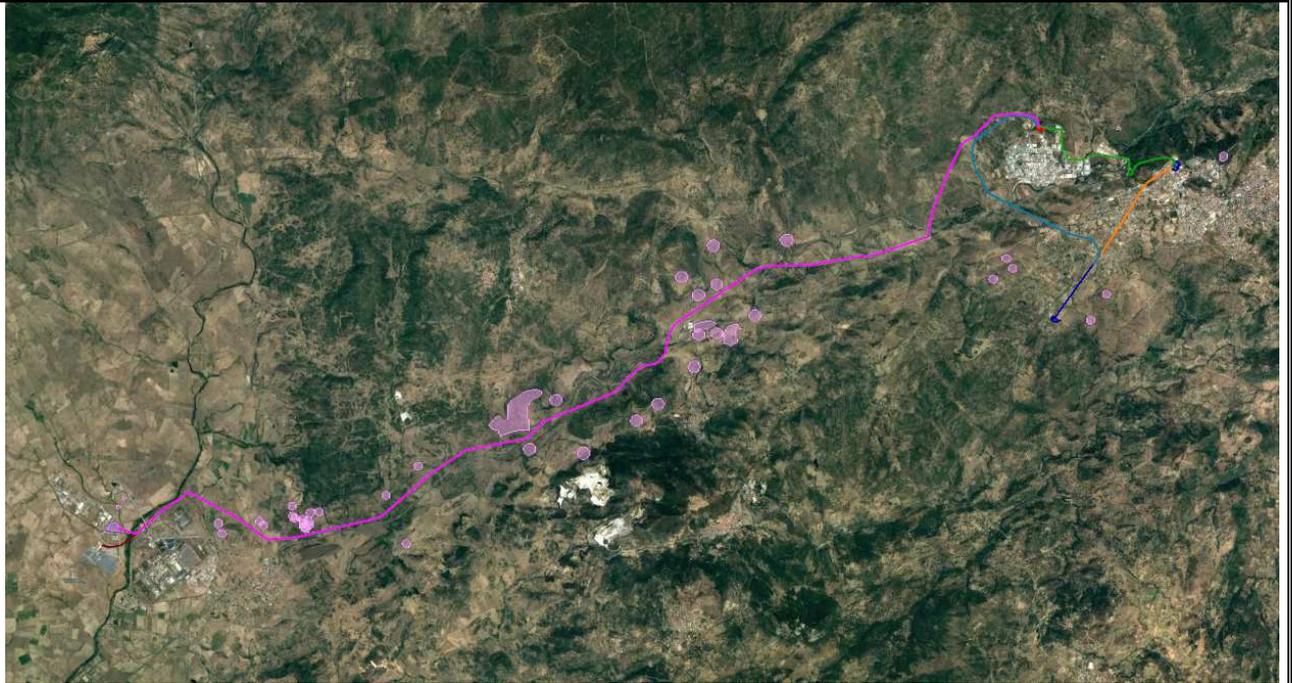
http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnamee/?map=aree_tutelate



Le opere oggetto di studio non interferiscono con vulcani.

Zone di interesse archeologico**Estratto tavola Carta delle attestazioni archeologiche**

✓ "Vincoli archeologici"



Le opere oggetto di studio non interferiscono con zone di interesse archeologico individuate dai PUC o con Decreto Ministeriale.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specialistici allegati al presente Studio di Impatto Ambientale:

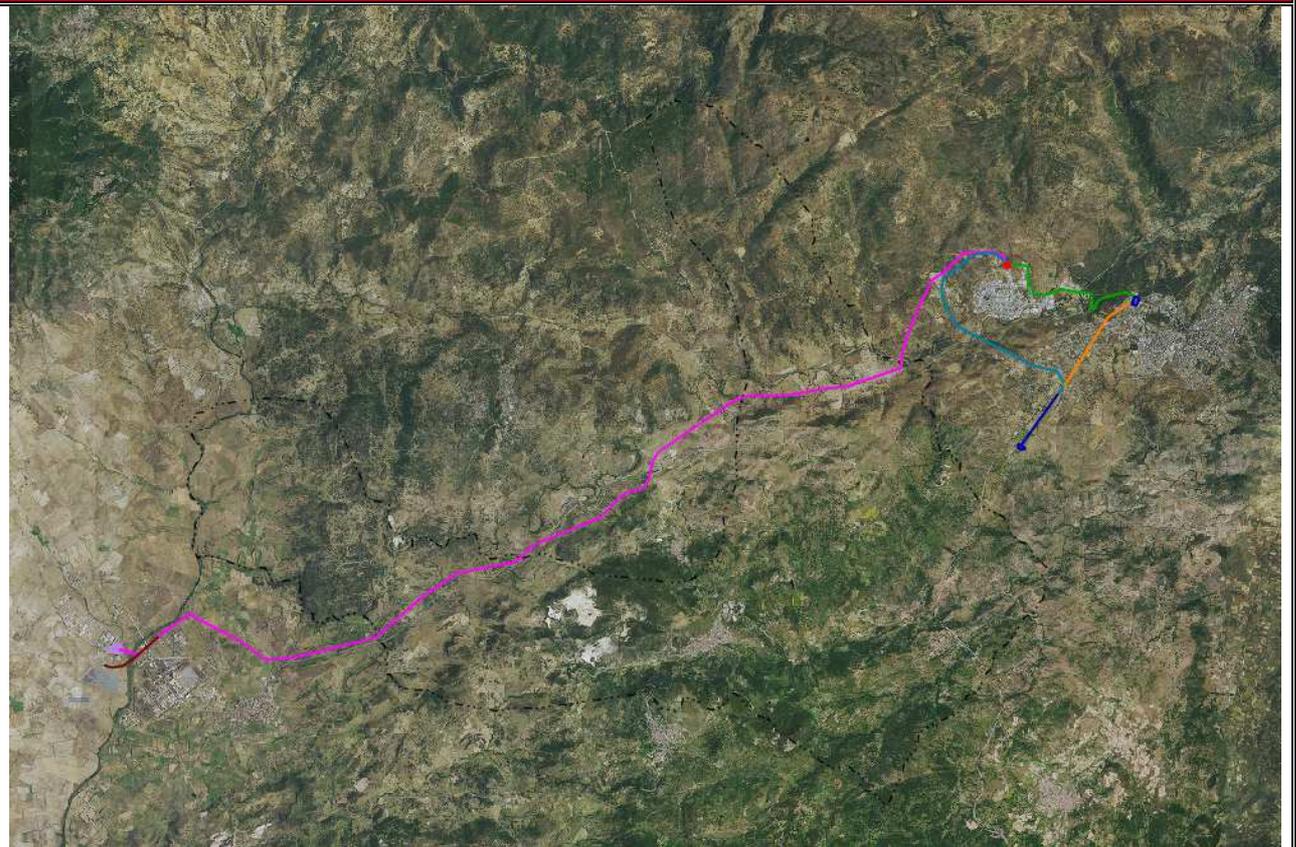
- ✓ G807_SIA_R_006_Relazione archeologica_1-1_REV00 - "Relazione archeologica"
- ✓ G807_SIA_T_027_Carta delle attestazioni archeologiche_1-1_REV00 - "Carta delle attestazioni archeologiche"
- ✓ G807_SIA_T_028_Carta delle unità di ricognizione con visibilità dei suoli_1-1_REV00 - "Carta delle unità di ricognizione con visibilità dei suoli"
- ✓ G807_SIA_T_029_Carta del rischio archeologico relativo_1-1_REV00 - "Carta del rischio archeologico relativo"

4.8.5.3. Parco geominerario Storico Ambientale

Estratto strato informativo Geoportale

✓ Parco geominerario Storico Ambientale DM 08/09/2016

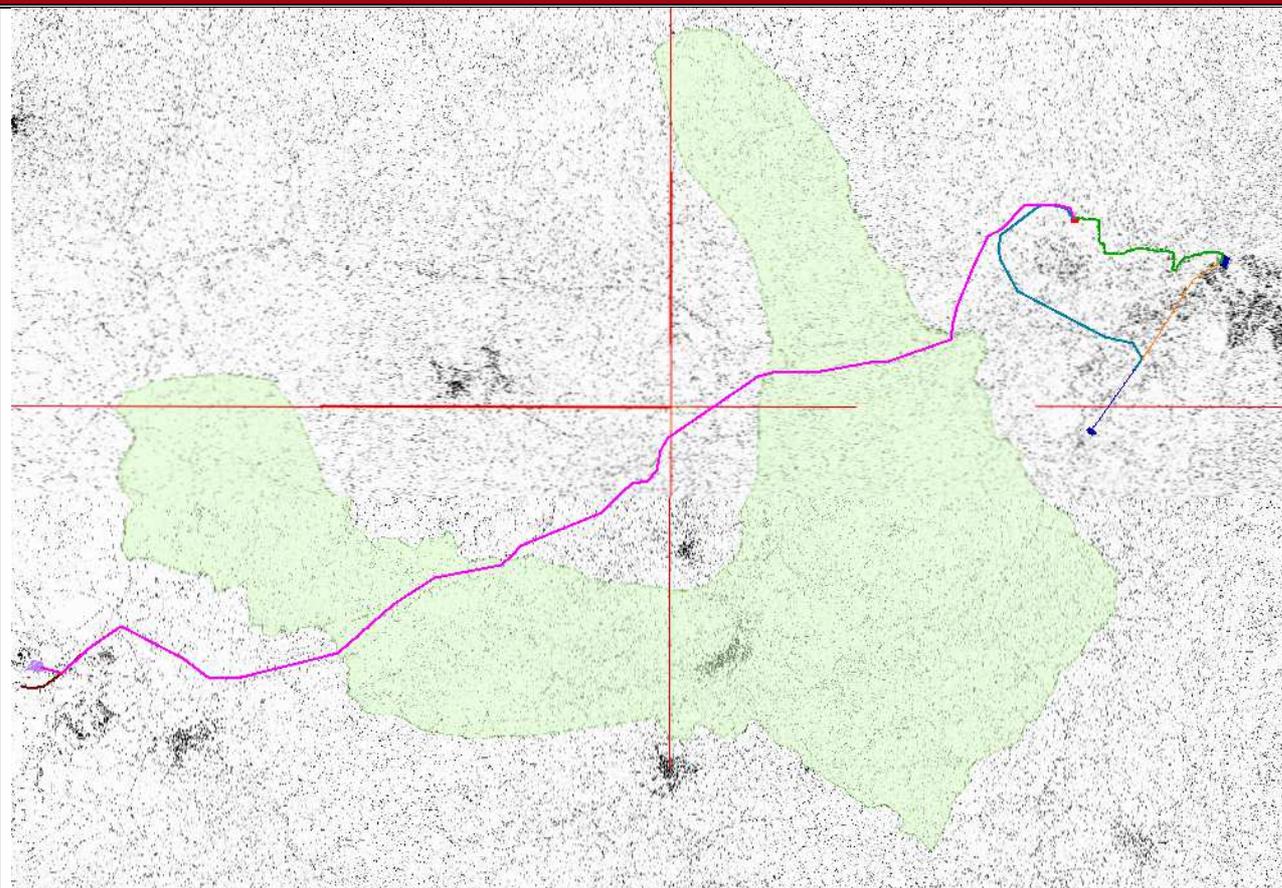
http://www.sardegna.geoportale.it/webgis2/sardegna/mappe/?map=aree_tutelate



I tratti di elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro" in comune di Orani ricadono all'interno del Parco Geominerario Storico Ambientale istituito con DM 16/10/2001, come modificato dal DM 8/9/2016.

Estratto cartografia Parco Geominerario

✓ Tavole di dettaglio 499 I-II-III-IV

**Legenda**

-  LIMITI PARCO GEOMINERARIO
- 1 ARGENTIERA NURRA
- 2 FUNTANA RAMINOSA
- 3 GALLURA
- 4 GUZZURRA - SOS ENATTOS
- 5 MONTE ARCI
- 6 ORANI
- 7 SARRABUS - GERREI
- 8 SULCIS - IGLESIENTE - GUSPINESE

Di seguito si riporta l'analisi delle interferenze con il Parco geominerario Storico Ambientale:

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Nuovi elettrodotti aerei in progetto		
Nome elettrodotto	Comune	n. sostegno che ricade nell'area del vincolo esaminato
Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro"	Orani	Dal 22 al 33
		Dal 55 al 66

Estratto significativo del DM 16/10/2001 di Istituzione del Parco Geominerario storico ed ambientale della Sardegna come modificato dal DM 8/9/2016:

Art. 3 - Disciplina d'uso del Parco

1. *Oggetto della disciplina d'uso del Parco sono il territorio di cui all'art.1, comma 2, le aree di cui allo stesso art.1, comma 5, e gli areali, i manufatti e gli elementi significativi in esse presenti di cui al successivo comma 6. Sono fatte salve, sempre e comunque, le previsioni, le prescrizioni e le competenze stabilite dal decreto legislativo n.42/2004.*

2. *Nel Parco geominerario Storico Ambientale della Sardegna, nelle aree di cui all'art.1, comma 5, lettere a), b), c) e d), e con riguardo agli areali, ai manufatti e agli elementi significativi di cui all'art.1, comma 6, sono vietati:*

a) i mutamenti riferiti all'utilizzazione dei terreni e quant'altro possa incidere sulla morfologia del territorio e sugli equilibri paesaggistici, ambientali, ecologici, idraulici, idrogeotermici e geominerari ed in contrasto con le finalità istitutive di cui all'art.2 del presente decreto, fatte salve le ulteriori previsioni e prescrizioni del P.P.R.;

b) il danneggiamento e la distruzione di manufatti, dei beni, delle strutture sotterranee e superficiali e delle infrastrutture connesse all'attività mineraria storica;

c) l'esecuzione di nuove costruzioni e la trasformazione di quelle esistenti ad esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, di manutenzione straordinaria e di restauro e di risanamento conservativo ai sensi dell'art.3 del DPR 380/2001, a meno che non siano previste per la realizzazione delle attività indicate all'art.2, comma 2.

3. *Nel territorio del Parco sono comunque vietate le attività incompatibili con le finalità istituzionali del Parco medesimo, che comportino il deturpamento dei manufatti e dei beni appartenenti al patrimonio di archeologia industriale, ivi compresi i beni immobili, puntuali e di rete, gli elementi sotterranei e le infrastrutture che li compongono.*

4. *Con particolare riferimento alle aree, ai manufatti e agli elementi di cui all'art.1, commi 5 e 6, fatte salve le competenze di cui al precedente art.2, comma 4, e ferme restando le previsioni, prescrizioni e competenze stabilite ai sensi del D.Lgs. 42/2004, al fine di perseguire le finalità dettate dal medesimo art.2, dall'entrata in vigore del presente decreto sono vietati:*

a. tutti gli interventi di realizzazione, ampliamento e rifacimento di infrastrutture viarie che non siano coerenti con i preesistenti caratteri di conformazione territoriale;

b. gli interventi edilizi riguardanti le architetture storiche, fatti salvi gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo ai sensi dell'art.3 del DPR 380/2001,

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

nonché di ristrutturazione edilizia che non alterino lo stato dei luoghi e l'aspetto esteriore degli edifici, previa autorizzazione del Parco e ferme restando le disposizioni stabilite nel D.Lgs. 42/2004;

c. le demolizioni che non riguardano le superfetazioni, nonché le demolizioni dei manufatti e degli elementi significativi riconosciuti ai sensi dell'art.1, comma6;

d. lo svolgimento di attività pubblicitarie non autorizzate;

e. il campeggio e il commercio ambulante al di fuori delle aree destinate a tale scopo e appositamente attrezzate.

5. Le attività e gli interventi autorizzati dopo l'entrata in vigore del decreto istitutivo del 2001 devono essere conformi a quanto in esso previsto. Restano salve le attività e gli interventi che risultino già autorizzati alla data di entrata in vigore del detto decreto istitutivo del 2001 realizzati entro i termini di validità dei relativi titoli abilitativi. Allo scadere dei titoli abilitativi, le attività ancora in essere devono essere nuovamente autorizzate secondo le previsioni e prescrizioni del presente decreto. Restano ferme le previsioni, prescrizioni e competenze stabilite ai sensi del decreto legislativo n.42/2004.

6. Nelle more dell'approvazione del Regolamento di cui all'art.14, il Direttore del Consorzio, sentito il Comitato tecnico-scientifico, rilascia nulla osta/autorizzazione di competenza del Parco per gli interventi e le attività compatibili con le finalità dettate dall'art.2, nel rispetto della disciplina d'uso prevista dal presente articolo.

4.8.6. Valutazione dell'inserimento paesaggistico degli interventi - metodologia

Per l'esame della compatibilità paesaggistica si fa riferimento a quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 19 aprile 2001 (art. 9, Controllo sugli interventi). Seguendo tali indicazioni è stata applicata una metodologia che prevede la definizione dell'impatto paesaggistico come incrocio tra la "sensibilità del sito" ed il "grado di incidenza del progetto". Il metodo utilizzato viene di seguito descritto.

4.8.6.1. Sensibilità paesaggistica

La metodologia utilizzata stabilisce che il giudizio complessivo circa la sensibilità di un paesaggio debba tener conto di tre differenti modi di valutazione:

- ✓ Morfologico-strutturale;
- ✓ Vedutistico;
- ✓ Simbolico.

Modo di valutazione morfologico-strutturale

Questo modo di valutazione considera la sensibilità del sito come appartenente a uno o più «sistemi» che strutturano l'organizzazione di quel territorio e di quel luogo, assumendo che tale condizione implichi determinate regole o cautele per gli interventi di trasformazione.

Normalmente qualunque sito partecipa a sistemi territoriali di interesse geo-morfologico, naturalistico e storico-insediativo. La valutazione richiesta dovrà però considerare se quel sito appartenga ad un ambito la cui qualità paesaggistica è prioritariamente definita dalla leggibilità e riconoscibilità di uno o più di questi «sistemi» e se, all'interno di quell'ambito, il sito stesso si collochi in posizione strategica per la conservazione di queste caratteristiche di leggibilità e riconoscibilità. Il sistema di appartenenza può essere di carattere strutturale, vale a dire connesso alla organizzazione fisica di quel territorio, e/o di

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

carattere linguistico-culturale, e quindi riferibile ai caratteri formali (stilistici, tecnologici e materiali) dei diversi manufatti.

Spesso è proprio la particolare integrazione tra più sistemi che connota la qualità caratteristica ai determinati paesaggi.

Esistono chiavi di lettura della sensibilità del sito dal punto di vista morfologico-strutturale a diversi livelli:

✓ *A livello sovralocale*: valutano le relazioni del sito di intervento con elementi significativi di un sistema che caratterizza un contesto più ampio di quello di rapporto immediato:

- Strutture morfologiche di particolare rilevanza nella configurazione di contesti paesaggistici: crinali, orli di terrazzi, sponde fluviali e lacuali...;
- Aree o elementi di rilevanza ambientale che intrattengono uno stretto rapporto relazionale con altri elementi nella composizione di sistemi di maggiore ampiezza: componenti dell'idrografia superficiale, corridoi verdi, aree protette, boschi, fontanili...;
- Componenti proprie dell'organizzazione del paesaggio agrario storico: terrazzamenti, maglie poderali segnate da alberature ed elementi irrigui, nuclei e manufatti rurali distribuiti secondo modalità riconoscibili e riconducibili a modelli culturali che strutturano il territorio agrario...;
- Elementi fondamentali della struttura insediativa storica: percorsi, canali, manufatti e opere d'arte, nuclei, edifici rilevanti (ville, abbazie, castelli e fortificazioni...);
- Testimonianze della cultura formale e materiale caratterizzanti un determinato ambito storico-geografico (per esempio quella valle o quel tratto di valle):
- Soluzioni stilistiche tipiche e originali, utilizzo di specifici materiali e tecniche costruttive (l'edilizia in pietra o in legno, i muretti a secco...), il trattamento degli spazi pubblici.

✓ *A livello locale*: considerano l'appartenenza o contiguità del sito di intervento con elementi propri dei sistemi qualificanti quel luogo specifico:

- Segni della morfologia del territorio: dislivello di quota, scarpata morfologica, elementi minori dell'idrografia superficiale...;
- Elementi naturalistico-ambientali significativi per quel luogo: alberature, monumenti naturali, fontanili o zone umide che non si legano a sistemi più ampi, aree verdi che svolgono un ruolo nodale nel sistema del verde locale...;
- Componenti del paesaggio agrario storico: filari, elementi della rete irrigua e relativi manufatti (chiese, ponticelli...), percorsi poderali, nuclei e manufatti rurali...;

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- Elementi di interesse storico-artistico: centri e nuclei storici, monumenti, chiese e cappelle, mura storiche...;
- Elementi di relazione fondamentali a livello locale: percorsi - anche minori - che collegano edifici storici di rilevanza pubblica, parchi urbani, elementi lineari - verdi o d'acqua - che costituiscono la connessione tra situazioni naturalistico-ambientali significative, «porte» del centro o nucleo urbano, stazione ferroviaria...;
- Vicinanza o appartenenza ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo linguistico, tipologico e d'immagine, situazione in genere più frequente nei piccoli nuclei, negli insediamenti montani e rurali e nelle residenze isolate ma che potrebbe riguardare anche piazze o altri particolari luoghi pubblici.

Modo di valutazione vedutistico

Premesso che il concetto di paesaggio è sempre fortemente connesso alla fruizione percettiva, non ovunque si può parlare di valori panoramici o di relazioni visive rilevanti. Il modo di valutazione vedutistico si applica là dove si consideri di particolare valore questo aspetto, in quanto si stabilisce tra osservatore e territorio un rapporto di significativa fruizione visiva per ampiezza (panoramicità), per qualità del quadro paesaggistico percepito, per particolarità delle relazioni visive tra due o più luoghi. Se, quindi, la condizione di covisibilità è fondamentale, essa non è sufficiente per definire la sensibilità «vedutistica» di un sito, vale a dire non conta tanto, o perlomeno non solo, quanto si vede ma che cosa si vede e da dove. È infatti proprio in relazione al cosa si vede e da dove che si può verificare il rischio potenziale di alterazione delle relazioni percettive per occlusione, interrompendo relazioni visive o impedendo la percezione di parti significative di una veduta, o per intrusione, includendo in un quadro visivo elementi estranei che ne abbassano la qualità paesaggistica.

Chiavi di lettura a livello sovralocale: valutano le caratteristiche del sito di intervento considerando le relazioni percettive che esso intrattiene con un intorno più ampio, dove la maggiore ampiezza può variare molto a seconda delle situazioni morfologiche del territorio:

- ✓ Siti collocati in posizioni morfologicamente emergenti e quindi visibili da un ampio ambito territoriale (l'unico rilievo in un paesaggio agrario di pianura, il crinale, l'isola o il promontorio in mezzo al lago...);
- ✓ Il sito si trova in contiguità con percorsi panoramici di spiccato valore, di elevata notorietà, di intensa fruizione, e si colloca in posizione strategica rispetto alle possibilità di piena fruizione del panorama (rischio di occlusione);
- ✓ Appartenenza del sito ad una «veduta» significativa per integrità paesaggistica e/o per notorietà (la sponda del lago, il versante della montagna, la vista verso le cime...), si verifica in questo caso il rischio di «intrusione»;
- ✓ percepibilità del sito da tracciati (stradali, ferroviari, di navigazione, funivie) ad elevata percorrenza.

Chiavi di lettura a livello locale: si riferiscono principalmente a relazioni percettive che caratterizzano quel luogo:

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Il sito interferisce con un belvedere o con uno specifico punto panoramico;
- ✓ Il sito si colloca lungo un percorso locale di fruizione paesaggistico-ambientale (il percorso-vita nel bosco, la pista ciclabile lungo il fiume, il sentiero naturalistico...);
- ✓ Il sito interferisce con le relazioni visuali storicamente consolidate e rispettate tra punti significativi di quel territorio (il cono ottico tra santuario e piazza della chiesa, tra rocca e municipio, tra viale alberato e villa...);
- ✓ Adiacenza a tracciati (stradali, ferroviari) ad elevata percorrenza.

Modo di valutazione simbolico

Questo modo di valutazione non considera tanto le strutture materiali o le modalità di percezione, quanto il valore simbolico che le comunità locali e sovralocali attribuiscono al luogo, ad esempio, in quanto teatro di avvenimenti storici o leggendari, o in quanto oggetto di celebrazioni letterarie, pittoriche o di culto popolare.

La valutazione prenderà in considerazione se la capacità di quel luogo di esprimere e rievocare pienamente i valori simbolici associati possa essere compromessa da interventi di trasformazione che, per forma o funzione, risultino inadeguati allo spirito del luogo.

Chiavi di lettura a livello sovralocale: considerano i valori assegnati a quel luogo non solo e non tanto dalla popolazione insediata, quanto da una collettività più ampia. Spesso il grado di notorietà risulta un indicatore significativo:

- ✓ siti collocati in ambiti oggetto di celebrazioni letterarie (ambientazioni sedimentate nella memoria culturale, interpretazioni poetiche di paesaggi, diari di viaggio...), o artistiche (pittoriche, fotografiche e cinematografiche...) o storiche (luoghi di celebri battaglie..);
- ✓ siti collocati in ambiti di elevata notorietà e di forte richiamo turistico per le loro qualità paesaggistiche (citazione in guide turistiche).

Chiavi di lettura a livello locale: considerano quei luoghi che pur non essendo oggetto di (particolari) celebri citazioni rivestono un ruolo rilevante nella definizione e nella consapevolezza dell'identità locale, possono essere connessi sia a riti religiosi (percorsi processuali, cappelle votive...) sia ad eventi o ad usi civili (luoghi della memoria di avvenimenti locali, luoghi rievocativi di leggende e racconti popolari, luoghi di aggregazione e di riferimento per la popolazione insediata).

Si sottolinea che l'analisi proposta è finalizzata a valutare la sensibilità paesaggistica del sito rispetto al contesto in cui si colloca. Vale a dire che in riferimento alla valutazione sistemica a livello sovralocale, si tratta di rispondere alla seguente domanda: la trasformazione di quel sito può compromettere la leggibilità, la continuità o la riconoscibilità dei sistemi geo-morfologici, naturalistici o storico insediativi che strutturano quel territorio? Può alterare o cancellare segni importanti?

La tabella che segue elenca, a titolo illustrativo, ma non necessariamente esaustivo, gli aspetti rilevanti che si ritiene debbano essere considerati nelle chiavi di lettura a livello locale e sovralocale.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

Modi di valutazione	Chiavi di lettura a livello sovralocale	Chiavi di lettura a livello locale
1. Sistemico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Partecipazione a sistemi paesaggistici sovralocali di: <ul style="list-style-type: none"> • interesse geomorfologico (leggibilità delle forme naturali del suolo) • interesse naturalistico (presenza di reti e/o aree di rilevanza ambientale) • interesse storico-insediativo (leggibilità dell'organizzazione spaziale e della stratificazione storica degli insediamenti e del paesaggio agrario) ✓ Partecipazione ad un sistema di testimonianze della cultura formale e materiale (stili, materiali, tecniche costruttive, tradizioni culturali e di particolare ambito geografico) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Appartenenza/contiguità a sistemi paesaggistici di livello locale: <ul style="list-style-type: none"> • di interesse geo-morfologico • di interesse naturalistico • di interesse storico-agrario • di interesse storico-artistico • di relazione (tra elementi storico-culturali, tra elementi verdi e/o siti di rilevanza naturalistica) ✓ Appartenenza/contiguità ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo tipologico, linguistico e dei valori di immagine.
2. Vedutistico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Percepibilità da un ampio ambito territoriale ✓ Interferenza con percorsi panoramici di interesse sovralocale ✓ Inclusione in una veduta panoramica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interferenza con punti di vista panoramici ✓ Interferenza/contiguità con percorsi di fruizione paesaggistico-ambientale ✓ Interferenza con relazioni percettive significative tra elementi locali (verso la rocca, la chiesa, etc.)
3. Simbolico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Appartenenza ad ambiti oggetto di celebrazioni letterarie, e artistiche o storiche ✓ Appartenenza ad ambiti di elevata notorietà (richiamo turistico) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interferenza/contiguità con luoghi contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale (luoghi celebrativi o simbolici della cultura /tradizione locale)

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

Modi e chiavi di lettura per la valutazione della sensibilità paesaggistica dei luoghi		
Modi di valutazione	Valutazione sintetica in relazione alle chiavi di lettura a livello sovralocale	Valutazione sintetica in relazione alle chiavi di lettura a livello locale
1-Morfologico-strutturale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-Vedutistico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-Simbolico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Giudizio sintetico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Giudizio complessivo		

La valutazione qualitativa sintetica della classe di sensibilità paesaggistica del sito rispetto ai diversi modi di valutazione e alle diverse chiavi di lettura viene espressa utilizzando la seguente classificazione:

- ✓ Sensibilità paesaggistica molto bassa
- ✓ Sensibilità paesaggistica bassa
- ✓ sensibilità paesaggistica media
- ✓ Sensibilità paesaggistica alta
- ✓ Sensibilità paesaggistica molto alta

Il giudizio complessivo tiene conto delle valutazioni effettuate in riferimento ai tre modi e alle chiavi di lettura considerate, esprimendo in modo sintetico il risultato di una valutazione generale sulla sensibilità paesaggistica complessiva del sito, da definirsi non in modo deterministico, ma in base alla rilevanza assegnata ai diversi fattori analizzati.

Ai fini di determinare l'impatto paesaggistico dei progetti, il grado di sensibilità paesaggistica (giudizio complessivo) è da esprimersi in forma numerica secondo la seguente associazione:

- 1 = Sensibilità paesaggistica molto bassa
- 2 = Sensibilità paesaggistica bassa
- 3 = Sensibilità paesaggistica media
- 4 = Sensibilità paesaggistica alta
- 5 = Sensibilità paesaggistica molto alta

4.8.6.2. Incidenza del progetto

L'analisi dell'incidenza del progetto tende ad accertare in primo luogo se questo induca un cambiamento paesaggisticamente significativo alle due scale sopra considerate (locale e sovralocale).

Il contesto sovralocale deve essere inteso non soltanto come «veduta» da lontano, ma anche come ambito di congruenza storico-culturale e stilistico, entro il quale sono presenti quei valori di identità e specificità storica, culturale, linguistica precedentemente richiamati.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Determinare l'incidenza equivale a rispondere alle seguenti domande:

- ✓ La trasformazione proposta si pone in coerenza o in contrasto con le «regole» morfologiche e tipologiche di quel luogo?
- ✓ Conserva o compromette gli elementi fondamentali e riconoscibili dei sistemi morfologici territoriali che caratterizzano quell'ambito territoriale?
- ✓ Quanto «pesa» il nuovo manufatto, in termini di ingombro visivo e contrasto cromatico, nel quadro paesaggistico considerato alle scale appropriate e dai punti di vista appropriati?
- ✓ Come si confronta, in termini di linguaggio architettonico e di riferimenti culturali, con il contesto ampio e con quello immediato?
- ✓ Quali fattori di turbamento di ordine ambientale (paesaggisticamente rilevanti) introduce la trasformazione proposta?
- ✓ Quale tipo di comunicazione o di messaggio simbolico trasmette?
- ✓ Si pone in contrasto o risulta coerente con i valori che la collettività ha assegnato a quel luogo?

Vi sono casi in cui la risposta a queste domande è immediata. In molti casi tuttavia la valutazione non è così semplice. Anche se l'aspetto dimensionale spesso gioca un ruolo fondamentale si hanno casi nei quali questo non risulta significativo.

In alcune situazioni anche interventi di dimensioni contenute possono avere elevata incidenza sia sotto il profilo linguistico-formale che sotto quello simbolico, in quanto interferiscono pesantemente con la forte caratterizzazione di quel luogo o con il significato ad esso attribuito dalle popolazioni insediate (sacralità dei luoghi). Vi sono poi interventi che per loro caratteristiche funzionali incontrano vincoli dimensionali e organizzativi che tendono a renderne elevata l'incidenza tipologica e morfologica, ma che l'abilità del progettista può riuscire ad articolare in modo da limitarne l'incidenza paesaggistica. Valutare l'incidenza paesaggistica di un progetto è operazione non banale che non può esser condotta in modo automatico. I criteri che vengono di seguito proposti vogliono, appunto, essere un aiuto per tale operazione senza risultare tutti significativi o applicabili in qualsiasi situazione.

La valutazione del grado di incidenza paesaggistica del progetto è strettamente correlata a quella relativa alla definizione della classe di sensibilità paesaggistica del sito. Vi dovrà infatti essere rispondenza tra gli aspetti che hanno maggiormente concorso alla valutazione della sensibilità del sito (elementi caratterizzanti e di maggiore vulnerabilità) e le considerazioni sviluppate relativamente al controllo dei diversi parametri e criteri di incidenza in fase di definizione progettuale.

In riferimento ai criteri e ai parametri di incidenza morfologica e tipologica non va considerato solo quanto si aggiunge - coerenza morfologica e tipologica dei nuovi interventi - ma anche, e in molti casi soprattutto, quanto si toglie.

Infatti i rischi di compromissione morfologica sono fortemente connessi alla perdita di riconoscibilità o alla perdita tout court di elementi caratterizzanti i diversi sistemi territoriali. In questo senso, per esempio, l'incidenza di movimenti di terra - si pensi alla eliminazione di dislivelli del terreno - o di interventi infrastrutturali che annullano elementi morfologici e naturalistici o ne interrompano le relazioni può essere superiore a quella di molti interventi di nuova edificazione.

I criteri e parametri di incidenza linguistica sono quelli con i quali si è più abituati ad operare. Sono da valutare con grande attenzione in tutti casi di realizzazione o di trasformazione di manufatti, basandosi

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

principalmente sui concetti di assonanza e dissonanza. È utile ricordare che in tal senso possono giocare un ruolo rilevante anche le piccole trasformazioni non congruenti e, soprattutto, la sommatoria di queste.

Anche in questo caso nella valutazione di progetti complessi si dovrà considerare sia il rapporto tra progetto e contesto sia la coerenza interna al progetto (identità linguistica del nuovo assetto).

Per quanto riguarda i parametri e criteri di incidenza visiva, è necessario assumere uno o più punti di osservazione significativi, la scelta dei quali è ovviamente influente ai fini del giudizio. Sono da privilegiare i punti di osservazione che insistono su spazi pubblici e che consentono di apprezzare l'inserimento del nuovo manufatto o complesso nel contesto, è poi opportuno verificare il permanere della continuità di relazioni visive significative.

Particolare considerazione verrà assegnata agli interventi che prospettano su spazi pubblici o che interferiscono con punti di vista o percorsi panoramici. La simulazione grafica dell'inserimento del nuovo manufatto non è indispensabile, ma può essere utile per dirimere casi dubbi e controversi. Essa può anche essere usata per mettere in evidenza da quali punti particolarmente critici (ad esempio, punti panoramici, strade importanti) il nuovo manufatto non riduca la percezione panoramica o non si proponga come elemento estraneo in un quadro panoramico.

I parametri e i criteri di incidenza ambientale permettono di valutare quelle caratteristiche del progetto che possono compromettere la piena fruizione paesaggistica del luogo. Gli impatti acustici sono sicuramente quelli più frequenti e che hanno spesso portato all'abbandono e al degrado di luoghi paesaggisticamente qualificati, in alcuni casi anche con incidenza rilevante su un ampio intorno. Possono però esservi anche interferenze di altra natura, per esempio olfattiva come particolare forma sensibile di inquinamento aereo.

I parametri e i criteri di incidenza simbolica mirano a valutare il rapporto tra progetto e valori simbolici e di immagine che la collettività locale o più ampia ha assegnato a quel luogo. In molti casi il contrasto può esser legato non tanto alle caratteristiche morfologiche quanto a quelle di uso del manufatto o dell'insieme dei manufatti.

Aspetti dimensionali e compositivi

Gli aspetti dimensionali e compositivi giocano spesso un ruolo fondamentale ai fini della valutazione dell'incidenza paesaggistica di un progetto. In generale la capacità di un intervento di modificare il paesaggio (grado di incidenza) cresce al crescere dell'ingombro dei manufatti previsti. La dimensione che interessa sotto il profilo paesaggistico non è, però, quella assoluta, ma quella relativa, in rapporto sia ad altri edifici o ad altri oggetti presenti nel contesto, sia alla conformazione morfologica dei luoghi. La dimensione percepita dipende anche molto da fattori qualitativi come il colore, l'articolazione dei volumi e delle superfici, il rapporto pieni/vuoti dei prospetti etc.

Se l'opera progettata è direttamente confrontabile con altri manufatti analoghi tra i quali si inserisce, la valutazione della dimensione sarà ovviamente compiuta in base a tale confronto, in termini relativi.

Qualora si tratti di edifici o manufatti isolati, la valutazione è più problematica. Risulta utile considerare alcuni aspetti peculiari del territorio.

L'incidenza paesaggistica è, infine, necessariamente connessa al linguaggio architettonico adottato dal progetto (rapporto pieni/vuoti, colori, finiture ...) rispetto a quelli presenti nel contesto di intervento.

È necessario sottolineare come nella progettazione architettonica di buona qualità, gli elementi compositivi che caratterizzano il manufatto siano fortemente interconnessi, infatti, la modificazione o

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

sostituzione di un elemento comporta ripercussioni sull'intero progetto. Questo aspetto va attentamente considerato in tutti gli interventi su edifici o manufatti esistenti, cercando di valutare la «vulnerabilità» paesaggistica connessa alla sostituzione o alterazione delle diverse componenti.

Criteri e parametri per determinare il grado di incidenza di un progetto		
Criteri di valutazione	Valutazione sintetica in relazione alle chiavi di lettura a livello sovralocale	Valutazione sintetica in relazione alle chiavi di lettura a livello locale
1-Incidenza morfologica e tipologica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-Incidenza linguistica: stile, materiali, colori	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-Incidenza visiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4-Incidenza simbolica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Giudizio sintetico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Giudizio complessivo		

La valutazione qualitativa sintetica del grado di incidenza paesaggistica del progetto rispetto ai cinque criteri e ai parametri di valutazione considerati (le motivazioni che hanno portato a definire i gradi di incidenza sono da argomentare nella relazione paesaggistica) viene espressa utilizzando la seguente classificazione:

- ✓ Incidenza paesaggistica molto bassa
- ✓ Incidenza paesaggistica bassa
- ✓ Incidenza paesaggistica media
- ✓ Incidenza paesaggistica alta
- ✓ Incidenza paesaggistica molto alta

Il giudizio complessivo tiene conto delle valutazioni effettuate in riferimento ai diversi criteri e parametri di valutazione considerati, esprimendo in modo sintetico una valutazione generale sul grado di incidenza del progetto, da definirsi non in modo deterministico ma in base al peso assunto dai diversi aspetti progettuali analizzati.

Ai soli fini della compilazione della successiva tabella (impatto paesaggistico del progetto), il grado di incidenza paesaggistica (giudizio complessivo) è da esprimersi in forma numerica secondo la seguente associazione.

- 1 = Incidenza paesaggistica molto bassa
- 2 = Incidenza paesaggistica bassa
- 3 = Incidenza paesaggistica media
- 4 = Incidenza paesaggistica alta
- 5 = Incidenza paesaggistica molto alta

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

4.8.6.3. Determinazione del livello di impatto paesaggistico del progetto

Questa parte del metodo proposto assume un ruolo puramente compilativo, finalizzato a fornire, sulla base dei risultati delle valutazioni precedenti, una pre-determinazione del livello d'impatto paesaggistico del progetto.

La tabella che segue viene infatti compilata sulla base dei «giudizi complessivi», relativi alla classe di sensibilità paesaggistica del sito e al grado di incidenza paesaggistica del progetto, espressi sinteticamente in forma numerica a conclusione delle due fasi valutative indicate sopra. Il livello di impatto paesaggistico deriva dal prodotto dei due valori numerici. Quando il risultato è inferiore a 5 il progetto è considerato ad impatto paesaggistico inferiore alla soglia di rilevanza e potrebbe essere automaticamente giudicato accettabile sotto il profilo paesaggistico. Qualora il risultato sia compreso tra 5 e 15 il progetto è considerato ad impatto rilevante ma tollerabile e deve essere esaminato al fine di determinarne il «giudizio di impatto paesaggistico». Quando il risultato invece, sia superiore a 15 l'impatto paesaggistico risulta oltre la soglia di tolleranza, pertanto il progetto è soggetto a valutazione di merito come tutti quelli oltre la soglia.

IMPATTO PAESAGGISTICO DEL PROGETTO					
	Grado di incidenza del progetto				
Classe di sensibilità del sito	1	2	3	4	5
5	5	10	15	<u>20</u>	<u>25</u>
4	4	8	12	<u>16</u>	<u>20</u>
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Soglia di rilevanza: 5

Soglia di tolleranza: 16

Da 1 a 4: impatto paesistico sotto la soglia di rilevanza;

Da 5 a 15: impatto paesistico sopra la soglia di rilevanza ma sotto la soglia di tolleranza;

Da 16 a 25: impatto paesistico sopra la soglia di tolleranza.



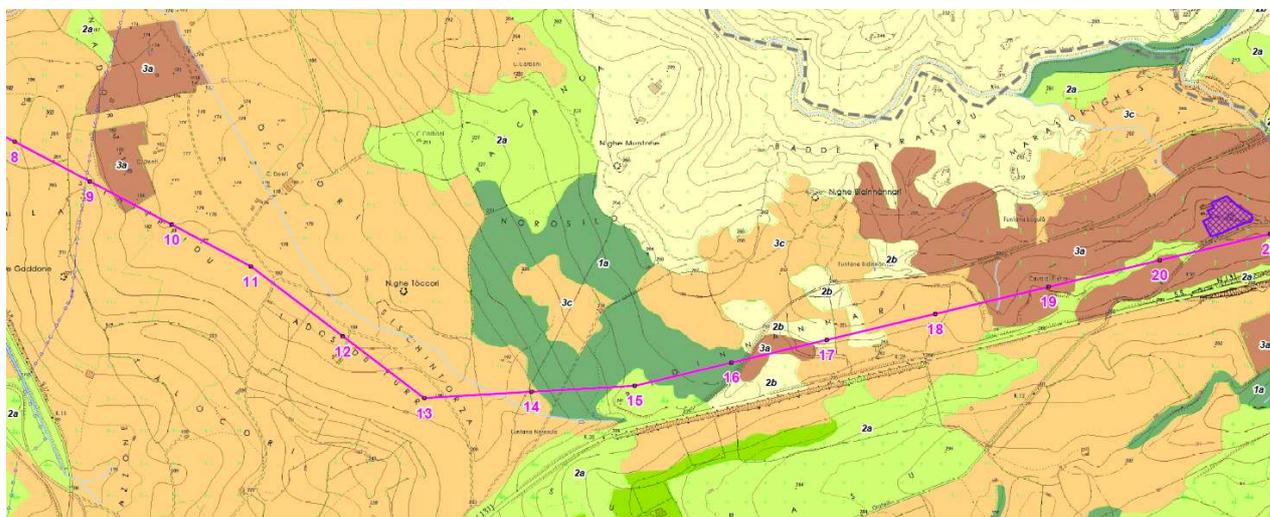
4.8.7. Strumenti cartografici a supporto della relazione paesaggistica

CODICE ELABORATO	NOME ELABORATO
G807_SIA_T_023_Componeti di paesaggio con valenza ambientale_1-1_REV00	Componenti di paesaggio con valenza ambientale
G807_SIA_T_024_Sistema dei vincoli paesaggistici ed ambientali_1-1_REV00	Sistema dei vincoli paesaggistici ed ambientali
G807_SIA_T_025_Carta dell'invisibilità e punti visuale_1-1_REV00	Carta dell'intervisibilità e punti visuale

4.8.7.1. Componenti di paesaggio con valenza ambientale

La carta tematica del paesaggio sintetizza le componenti paesaggistiche presenti sul territorio analizzato permettendo di individuarne gli elementi costitutivi.

La tavola racchiude le aree che il Piano Paesistico Regionale definisce come "componenti del Paesaggio con valenza ambientale" così come rappresentate nelle tavole del PPR disponibili sul Geoweb della Regione Sardegna.



Estratto tavola - Componenti di paesaggio con valenza ambientale

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE (PPR)

AREE NATURALI E SUBNATURALI

1a

Macchia, dune e aree umide

Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%; bacini naturali; aree dunali; formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; pareti rocciose e falesie; paludi interne; paludi salmastre; fiumi, torrenti e fossi; lagune, laghi e stagni costieri a produzione ittica naturale; estuari e delta.

1b

Boschi

Boschi misti di conifere e latifoglie; boschi di latifoglie.

AREE SEMINATURALI

2a

Praterie e spiagge

Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale; spiagge di ampiezza superiore a 25 m; aree marine a produzione ittica naturale.

2b

Boschi

Sugherete; castagneti da frutto.

AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

3a

Colture arboree specializzate

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

3b

Impianti boschivi artificiali

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

3c

Colture erbacee specializzate

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

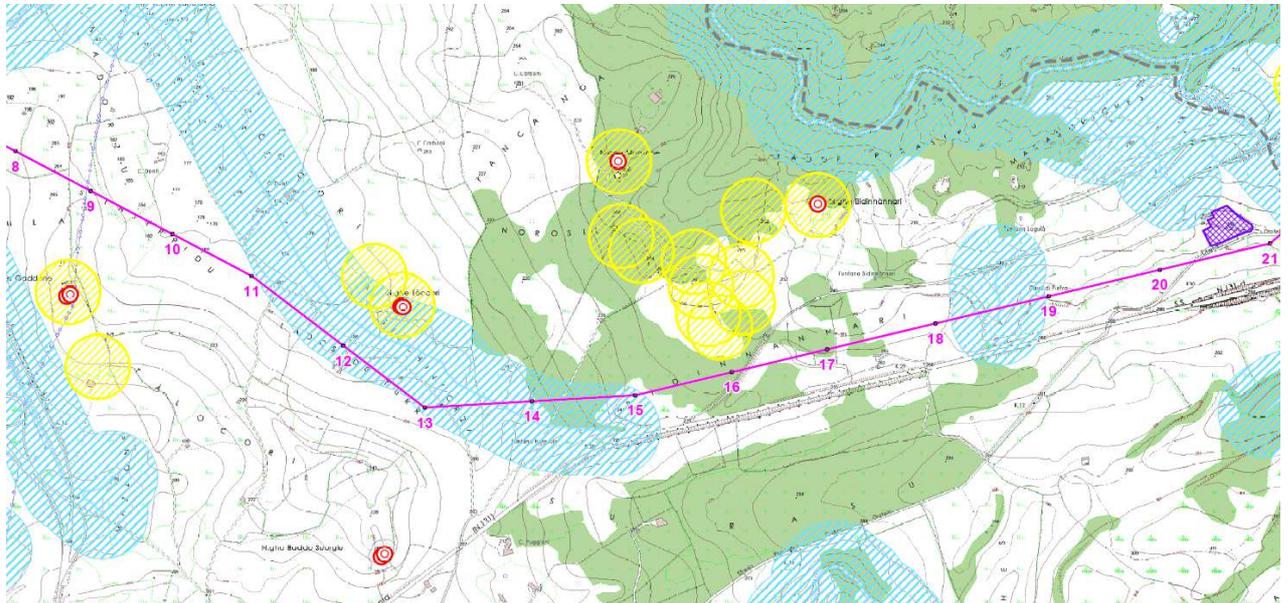
Estratto legenda tavola - Componenti di paesaggio con valenza ambientale

4.8.7.2. Sistema dei vincoli paesaggistici ed ambientali

La carta tematica del Sistema dei Vincoli Paesaggistici ed Ambientali individua le aree a maggior valenza paesistico - ambientale e i vincoli di legge presenti sul territorio oggetto di studio.

L'utilizzo di tecnologia GIS permette, grazie all' overlay mapping, di sovrapporre le zone di massima tutela ambientale e paesaggistica presenti con gli interventi progettuali previsti.

Questa tavola è fondamentale per l'individuazione dei territori sui quali è presente un vincolo di legge al fine di valutare l'impatto che il progetto può avere sul territorio e, nello specifico di questa relazione, sull'impatto degli interventi progettuali sul paesaggio tutelato.



Estratto tavola - Sistema dei vincoli Paesaggistico-ambientali

VINCOLI PAESAGGISTICI ED AMBIENTALI

	Aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 D.lgs. 42/04)		Vincoli archeologici areali
	Alberi monumentali		Fonte nuragica
	Monumenti naturali istituiti l.r. 31/89		

Aree vincolate ai sensi del D.lgs. 42/04 e succ. mod

	Fasce di rispetto lacustri (Art.142 comma 1 lett. b)		Fasce di rispetto fluviale (Art.142 lett. c)
	Parchi regionali (Art.142 lett. f)		Aree boscate (Art.142 comma 1 lett. g)

Vincoli architettonici e Vincoli archeologici - Beni paesaggistici ex artt.136 e 142 del D.lgs. 42/04 (Repertorio Beni 2017)

	Beni culturali architettonici		Beni culturali archeologici
---	-------------------------------	---	-----------------------------

Beni Paesaggistici ex art.143 del D.lgs. 42/04 (Repertorio Beni 2017)

	Castello		Nuraghe
	Chiesa		Ruderi
	Dolmen		Tomba dei giganti
	Domus de Janas		Villaggio
	Insedimento		

Beni Identitari ex artt. 5 e 9 NTA (Repertorio Beni 2017)

	Ponte		Fabbricato
---	-------	---	------------

Estratto legenda tavola - Sistema dei vincoli Paesaggistico-ambientali

4.8.7.3. Carta dell'intervisibilità e punti visuale

La tavola dell'intervisibilità è stata costruita basandosi sul metodologico delle Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale del Ministero per i beni e le

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

attività culturali, ed è uno strumento efficace per avere una maggiore ed oggettiva conoscenza del “cosa” si vedrà dell’opera progettata e da dove.

Rappresentare la “visione ottica” di un’opera che dovrà essere realizzata necessita l’acquisizione di dati che non sempre sono disponibili o di facile reperibilità come ad esempio i modelli tridimensionali del terreno (DTM).

La redazione della mappa MIT (Mappa di Intervisibilità) è stata realizzata mediante l’impiego di software di tipo GIS che consentono di elaborare i dati tridimensionali del territorio e di calcolare se sussiste visibilità tra un generico punto di osservazione ed un punto da osservare (bersaglio). L’applicazione di tale funzione, ripetuta per un insieme numeroso di punti di osservazione del territorio, consente di classificare l’area intorno al bersaglio in due classi, le zone visibili e quelle non visibili, e di elaborare delle mappe tematiche.

Nel caso in cui il punto da osservare non sia più un solo punto ma si debba valutare la visibilità di più bersagli, la funzione di intervisibilità da un punto verso più punti consente di registrare il numero di bersagli visibili dal punto.

La visibilità da un punto di osservazione di uno o più sostegni dipende dalla presenza sul terreno di elementi orografici (montagne, colline, promontori) che, ostacolando la visuale, rendono il bersaglio non visibile.

Il software GIS utilizzato per effettuare le analisi cartografiche tiene in considerazione quindi sia l’orografia del terreno che la curvatura terrestre ma non la presenza di abitazioni o vegetazione che possono in qualche modo impedire la visibilità stessa dell’opera anche a distanze ravvicinate.

Il software permette però di limitare la distanza massima di visualizzazione delle opere che altrimenti sarebbe infinita. Dato che l’occhio umano ha una capacità visiva limitata e non infinita si è fissata la visibilità dei sostegni ad una distanza cautelativa di 5 km.

Il concetto di intervisibilità delle opere in progetto è stato sublimato nella redazione di cartografie tematiche che rappresentano sia lo stato di fatto che lo stato di progetto (realizzazione delle opere elettriche ultimata) di una stessa area per poter così verificare la visibilità dei sostegni ante-operam e post-operam.

Il territorio rappresentato è stato suddiviso nelle seguenti sotto-classi di visibilità:

N° di sostegni visibili con cono di visuale di 360°	
	nessun sostegno visibile
	da 1 a 7 sostegni
	da 8 a 13 sostegni
	da 14 a 19 sostegni
	da 20 a 25 sostegni
	da 26 a 31 sostegni
	da 32 a 37 sostegni
	da 38 a 43 sostegni

Estratto legenda N° di sostegni visibili con cono visuale di 360°

La legenda sopra riportata permette di capire quanti sostegni sono visibili da un determinato punto di osservazione. Deve essere chiarito che i sostegni visibili comprendono tutte le linee interessate dal



renewables

OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO
ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA
FONTE EOLICA DA 78 MW

Studio d'Impatto Ambientale

Quadro di riferimento ambientale

Marzo 2022

progetto e quindi, la carta dell'intervisibilità, restituisce la visibilità in un determinato punto come sommatoria dei sostegni di tutte le linee elettriche presenti in un raggio di 5 km.

La visibilità delle opere da realizzare è definita quindi in funzione del numero di sostegni visibili.

Per favorire la comprensione della visibilità reale di un sostegno al variare della distanza rispetto all'osservatore, si fornisce un esempio visivo (fotografico) di un sostegno (da intendere come "sostegno tipo") e di come questo si percepisca effettivamente a distanze predefinite di m 250, m 500, m 1.000 e m 1.500.



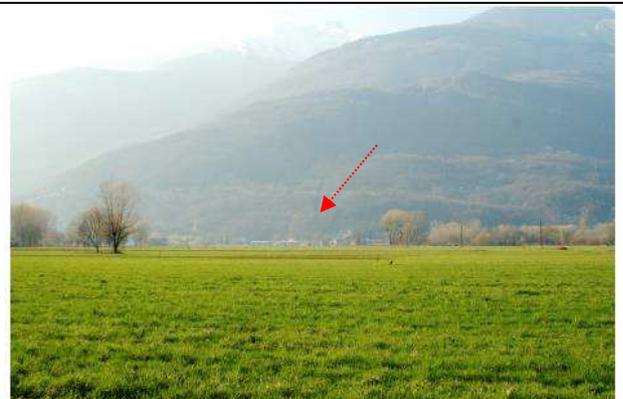
Osservatore posizionato a 250 m. dal sostegno



Osservatore posizionato a 500 m. dal sostegno



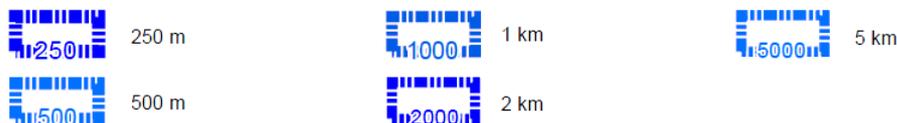
Osservatore posizionato a 1 Km. dal sostegno



Osservatore posizionato a 1,5 Km. dal sostegno

Dalle immagini sopra riportate è evidente come la percezione del sostegno da parte di un osservatore posto anche solo alla distanza di 1 Km dal sostegno sia molto limitata; ad 1,5 km risulta quasi non rilevabile senza l'aiuto grafico (freccia rossa).

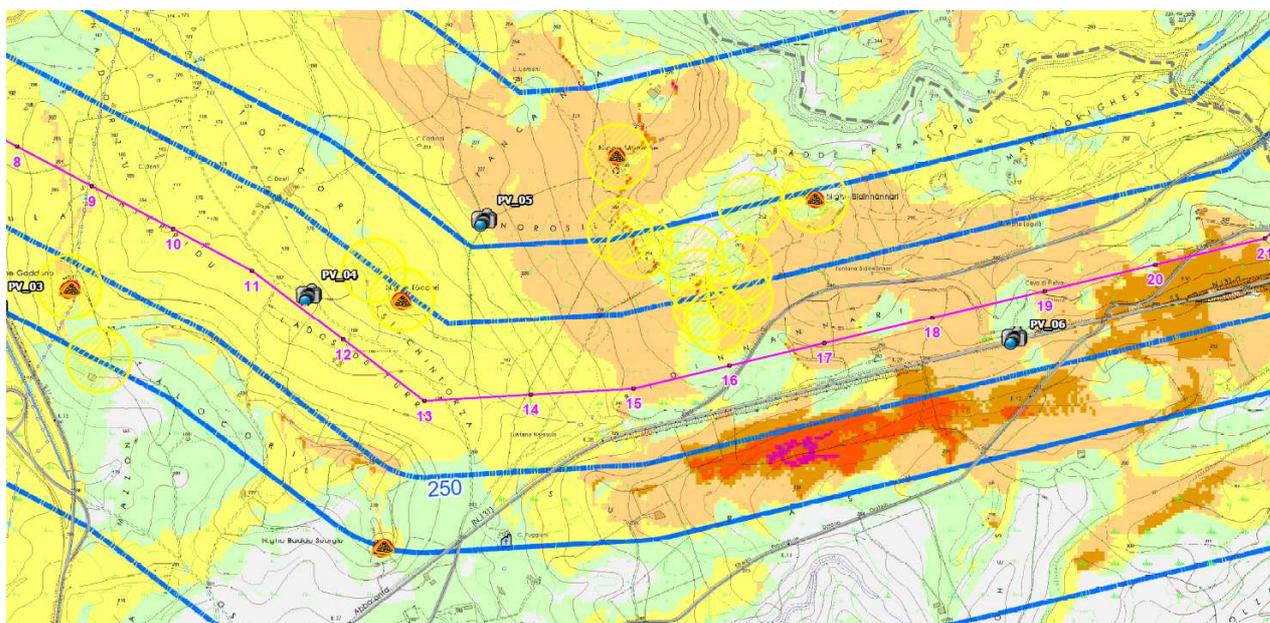
Nonostante ciò si è ritenuto utile riportare in cartografia cinque fasce (o buffer) che demarcano graficamente le distanze dall'asse centrale dell'opera analizzata, poste rispettivamente a distanze di m 250, m 500, km 1, km 2 e km 5 in modo da favorire una lettura oggettiva della visibilità dei sostegni.

Distanza dall'elettrodotto - NUOVE OPERE IN PROGETTO


Estratto legenda buffer m 250, m 500, km 1, km 2 e km 5

L'indicazione di queste distanze permette di meglio "Pesare" la visibilità delle opere: due osservatori posizionati in due aree ricadenti nella stessa classe percentuale di visibilità, ma posti a distanze differenti rispetto al bersaglio, hanno una percezione visiva delle opere molto diversa. Vedere, ad esempio, 5 sostegni a distanza di m 500 è significativamente diverso che vedere lo stesso numero di sostegni ma a distanza di km 5.

In sintesi, nella mappa tematica di intervisibilità realizzata, è possibile capire non solo se le opere in progetto siano visibili o meno ma si può definire quanti sostegni siano visibili ed anche la distanza dell'osservatore rispetto al punto "bersaglio". A completamento di una lettura critica del paesaggio e della "visibilità" dell'opera, si riportano nella carta dell'intervisibilità anche gli elementi di particolare pregio storico-architettonico-culturale e paesaggistico.



Estratto tavola – Carta dell'Intervisibilità e punti visuale

La tavola permette di comprendere il rapporto che si instaura tra le opere in progetto e gli elementi di tutela presenti sul territorio facilitando l'individuazione dei punti di attenzione necessari ai fini della valutazione dell'impatto paesaggistico delle opere e per i quali è stata realizzata una scheda di valutazione paesistica completa di fotoelaborazioni.

4.8.8. Valutazione dell'inserimento paesaggistico dell'intervento

4.8.8.1. Punti di attenzione

Al fine di definire l'impatto del progetto sul paesaggio, secondo la metodologia proposta nel capitolo precedente, sono stati individuati, sul territorio, dei punti di attenzione che coincidono con gli ambiti

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e/o con elementi caratterizzanti il grado di fruizione del paesaggio ed in particolare:

- ✓ Nuclei abitati o frazioni prospicienti le aree interessate dal progetto o situati in zone dalle quali le nuove infrastrutture siano maggiormente visibili;
- ✓ Strade a media o elevata percorrenza (strade provinciali e strade statali) lungo le quali, il guidatore di passaggio, incrocia nel proprio “cono di vista” l’opera in progetto;
- ✓ Punti panoramici di consolidato valore paesaggistico.

Nella tabella seguente sono riportati i punti di attenzione scelti, la relativa codifica ed ubicazione.

**edp renewables**

OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO
 ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA
 FONTE EOLICA DA 78 MW

Studio d'Impatto Ambientale

Quadro di riferimento ambientale

Marzo 2022

Identificativo punto	Coordinate	Comune	Località	Descrizione
PV.01	501129.00 m E 4455605.00 m N	Bolotana	Frumene	Fiume Tirso Limite ZPS Altopiano di Abbasanta
PV.02	502524.74 m E 4456095.77 m N	Ottana	Coghinadorzu	SP17 "bivio SS131 - Bolotana - Ottana - bivio SS128" (Strada di impianto) Area con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali Vicinanze ZPS e IBA Altopiano di Abbasanta
PV.03	502750.83 m E 4455381.89 m N	Ottana	Nuraghe Gaddone	SP17 "bivio SS131 - Bolotana - Ottana - bivio SS128" (Strada di impianto) Vicinanze Nuraghe Gaddone Area con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali
PV.04	503779.46 m E 4455418.14 m N	Ottana	Nuraghe Toccori	Vicinanze Nuraghe Toccori
PV.05	504354.58 m E 4455665.72 m N	Ottana	Tanca Noa	Vicinanze Nuraghe Muntone
PV.06	506092.90 m E 4455273.82 m N	Ottana	Bidinnannari	SS131 "Diramazione Centrale Nuorese" (Strada di impianto)
PV.07	507085.44 m E 4455982.90 m N	Orani	Pedra Iscritta	SP21 "Liscoi - Ottana - Confine Provincia di Oristano" (Strada di impianto)
PV.08	507657.00 m E 4456784.78 m N	Orani	Nostra Signora Liscoi	SS537 "di Ghilarza" (Strada di impianto) Vicinanze Chiesa Nostra Signora di Liscoi
PV.09	511226.60 m E 4458157.58 m N	Oniferi	Funtana Lotzomo	SS131 "Diramazione Centrale Nuorese" (Strada di impianto)
PV.10	513402.84 m E 4458351.43 m N	Oniferi	Madonna della Pace	Chiesa della Madonna della Pace Vicinanze Nuraghe Moddorocco
PV.11	514527.12 m E 4459310.83 m N	Oniferi	Tanca Manna	SS128 "Centrale Sarda" (Strada di impianto a valenza paesaggistica di fruizione turistica) Vicinanze Nuraghe
PV.12	514735.23 m E 4459972.88 m N	Oniferi	Corodda	SS128 "Centrale Sarda" (Strada di impianto a valenza paesaggistica di fruizione turistica) Vicinanze Domus de Janas
PV.13	515020.90 m E 4461140.80 m N	Oniferi	Nuraghe Ola	SS128 "Centrale Sarda" (Strada di impianto a valenza paesaggistica di fruizione turistica) Vicinanze Nuraghe Ola
PV.14	518064.44 m E 4461731.20 m N	Orani	Nurdole	SS129 "Trasversale Sarda" (Strada di impianto)

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Identificativo punto	Coordinate	Comune	Località	Descrizione
PV.15	521764.00 m E 4463288.00 m N	Nuoro	Pedra Iscritta	Sostegno P.14N raccordo aereo a 150 Kv "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro" Vicinanze SS131 "Diramazione Centrale Nuorese" (Strada di impianto) Vicinanze torrente Riu Mannu
PV.16	521080.00 m E 4464350.00 m N	Nuoro	Leddannaro	Sostegno P.19N raccordo aereo a 150 Kv "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro" Vicinanze torrente Riu Salavriche
PV.17	522814.48 m E 4464821.68 m N	Nuoro	Zona industriale Prato Sardo	SSE Nuoro
PV.18	522909.81 m E 4464975.19 m N	Nuoro	Zona industriale Prato Sardo	SSE Nuoro
PV.19	521889.04 m E 4461891.28 m N	Nuoro	Tres Nuraghes	Nuraghe
PV.20	522060.78 m E 4461646.46 m N	Nuoro	Tres Nuraghes	Nuraghe
PV.21	523125.76 m E 4462629.21 m N	Nuoro	Podere San Francesco	SS129 "Trasversale Sarda" (Strada di impianto) Itinerario ciclabile
PV.22	524829.71 m E 4464000.96 m N	Nuoro	Stazione di Prato Sardo	SS389 "di Buddusò e del Correboi" (Strada di impianto a valenza paesaggistica) Vicinanze area a gestione speciale Ente Foreste
PV.23	525392.85 m E 4463907.11 m N	Nuoro	Logurulei	Via Renzo Laconi (Strada locale) Zona residenziale di Nuoro
PV.24	526990.58 m E 4464225.56 m N	Nuoro	Nuraghe Ugulio Area a gestione speciale Ente Foreste	Nuraghe Ugulio

Per ciascuno di questi siti, significativi per la valutazione della sensibilità paesaggistica dell'area oggetto di intervento, è stata compilata una scheda monografica in cui si riporta sinteticamente il giudizio relativo alla sensibilità paesaggistica, la valutazione dell'incidenza paesaggistica, il giudizio complessivo, un estratto fotografico in cui si mostra la visuale panoramica allo stato attuale ed un fotoinserimento, in cui viene simulata la visuale ad opera inserita.

Le schede monografiche proposte riportano le seguenti informazioni:

- ✓ sigla identificativa del punto in cui ci si è posizionati per realizzare le foto panoramiche;
- ✓ il nome della località e/o del comune di appartenenza del sito

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ una fotografia, che illustra gli elementi costitutivi del paesaggio che si godono dal sito considerato;
- ✓ un estratto cartografico che consenta un inquadramento generale;
- ✓ una tabella che riassume l’esito della valutazione del grado di sensibilità e di incidenza paesaggistica del punto di attenzione in relazione al progetto, nonché il valore che esprime il grado di impatto paesaggistico;

La pagina iniziale di ciascuna scheda ha dunque lo scopo di mostrare, in modo sintetico ma esaustivo, lo stato attuale del sito (sia dal punto di vista geografico, sia dal punto di vista dei vincoli normativi cui l’area è sottoposta, sia dal punto di vista vedutistico), a cui è strettamente legata la valutazione dell’impatto paesaggistico, riassunta immediatamente dopo.

Nelle pagine successive alla prima, vengono indicati i criteri con cui si è giunti alla determinazione del grado di sensibilità paesaggistica e del grado di incidenza del progetto nell’ambito considerato; a questi due parametri viene assegnato un indice numerico, e dal prodotto dei due si ottiene il grado di impatto paesaggistico.

Si riporta infine una foto panoramica che illustra la vista che si gode attualmente dal punto considerato verso l’area coinvolta dal progetto a confronto con un’immagine della stessa visuale con l’inserimento dei manufatti in progetto: si mostra in sostanza la visuale panoramica pre e post nuove opere.

Le risultanze delle analisi effettuate vengono di seguito sintetizzate, mantenendo per facilità di comprensione, la struttura proposta nella descrizione della metodologia di lavoro:

Sensibilità paesaggistica del sito:

- ✓ morfologico – strutturale;
- ✓ vedutistico;
- ✓ simbolico.

Grado di incidenza del progetto:

- ✓ morfologico e tipologico;
- ✓ linguistico;
- ✓ visivo;
- ✓ simbolico.

Per una analisi di dettaglio si rimanda alla schede monografiche relative ai singoli punti, riportate in allegato alla presente relazione.

4.8.8.2. Sensibilità paesaggistica

Valutazione morfologico – strutturale

La valutazione paesaggistica, dal punto di vista morfologico – strutturale, si basa sulla osservazione delle relazioni che intercorrono tra i nuovi manufatti e gli elementi di pregio del paesaggio.

L’Area oggetto del presente documento interessa la porzione centro-orientale della Regione Sardegna, in particolare l’area cosiddetta della Barbagia di Nuoro. Essa è costituita prevalentemente da un substrato

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

granitico, ed il paesaggio è caratterizzato da un territorio a morfologia collinare e montuosa con affioramenti rocciosi, messi in risalto dall'erosione degli agenti atmosferici.

Il principale massiccio montuoso che si sviluppa nella parte meridionale della Barbagia, costituito da rocce metamorfiche è il Gennargentu che comprende la vetta più elevata dell'Isola (Punta La Marmora 1834 m s.l.m.). Ad est la Barbagia è chiusa dal vasto altipiano calcareo del Supramonte mentre più a nord la vetta principale, costituita da rocce granitiche, è il Monte Ortobene (955 m s.l.m.) nei pressi di Nuoro.

La morfologia attuale deriva dalle differenti fasi orogenetiche, le quali hanno interessato il territorio Sardo generando un'articolazione in rilievi elevati, altopiani e serre. Queste ultime, disposte a varie quote e con dislivelli sempre intorno ai 200-300 m, danno luogo ai tratti più aspri ed acclivi di tutta la Sardegna.

L'area studio è centrata sul dolce solco vallivo dove scorre il Rio Mannu che si sviluppa parallelamente alla faglia di Nuoro, lineamento tettonico con asse NE-SW.

La vegetazione che caratterizza i territori interessati dal progetto è prevalentemente formata da boschi di querce sempreverdi e sugherete che si alternano alla tipica macchia mediterranea, garighe, praterie naturali continue e discontinue e a prati e pascoli.

La Regione Sardegna conserva e custodisce l'eredità di una lontanissima preistoria, testimoniata dai megalitici reperti archeologici presenti su tutto il suo territorio, costellato da piccole cittadine che caratterizzano l'entroterra sardo.

Sono nuclei di alto valore storico ed archeologico, collegati da una rete infrastrutturale decisamente carente. Questa è formata principalmente da strade statali e provinciali e manifesta alcuni elementi di criticità, che incidono negativamente sulla fruibilità turistica, sull'accessibilità in genere e sulle condizioni di sicurezza.

I territori attraversati dalle opere ospitano diversi manufatti di pregio testimonianza della civiltà nuragica, tra cui Domus de janas e nuraghi.

Da segnalare nei territori comunali attraversati dalle opere la presenza di luoghi con valore ambientale, tra cui la ZPS Altopiano di Abbasanta, il SIC Monte Gonare e la ZPS Monte Ortobene, oltre a numerose aree con presenza di fauna tutelata.

Valutazione vedutistica

La natura intrinseca delle opere in progetto non può di fatto passare inosservata all'occhio umano a prescindere dal contesto ambientale in cui viene inserita, naturale o antropico che sia.

Chiaro è che tale visibilità può essere amplificata o mitigata a seconda delle caratteristiche orografiche del territorio in cui si trova, dalla distanza da cui si guarda e dalla presenza di elementi antropici o naturali che in qualche modo possono schermare la visibilità verso l'opera.

Il Contesto orografico in cui le opere si inseriscono è da considerarsi non omogeneo ma piuttosto, "variabile". La zona più a est, nei comuni di Bolotana e Ottana, presenta un territorio perlopiù pianeggiante, caratterizzato dalla piana solcata dal fiume Tirso. Man mano che si procede verso ovest, le opere attraversano territori i cui caratteri orografici divengono più mossi, in ragione della presenza dei rilievi collinari che delimitano il solco vallivo del Riu Mannu.

Per quanto riguarda la dotazione di infrastrutture stradali, gli elementi di maggior rilievo nella zona risultano essere la Strada Statale 131 Diramazione Centrale Nuorese, e la Strada Statale 129 Trasversale Sarda, ai cui tracciati si affianca, per la quasi totalità, elettrodotto aereo in progetto a 150 kV "SE Ottana 2

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- SSE Nuoro". Da tali arterie principali ulteriori strade statali e provinciali collegano i vari centri urbani disseminati nel territorio, tra cui si segnala la SS 389 a valenza paesaggistica e la SS 128 di fruizione turistica. La rete stradale si completa con numerose altre strade secondarie a basso volume di traffico, utilizzate principalmente per l'accesso ai fondi agricoli, che in alcuni casi vengono utilizzate per il percorso in sede promiscua.

La zona è caratterizzata anche dalla presenza della linea ferroviaria Macomer-Nuoro, che consente il collegamento del capoluogo nuorese con i paesi del Marghine e con l'importante centro intermodale di Macomer.

Le opere in progetto intercettano due itinerari previsti dal "Piano Regionale della Mobilità Ciclistica della Sardegna", l'itinerario 9 Illorai/Iskra(Stazione) - Sedilo - Sorradile e l'itinerario 31 Illorai/Tirso (Stazione)-Nuoro.

I territori attraversati dalle opere ospitano diversi manufatti di pregio testimonianza della civiltà nuragica, tra cui Domus de janas e nuraghi.

Valutazione simbolica

La valutazione considera se la capacità del luogo di esprimere e rievocare pienamente i valori simbolici ad esso associati e che tali valori possano essere compromessi dall'intervento in progetto.

La Sardegna è ricca di manufatti che hanno valore simbolico locale o sovralocale. Si tratta di manufatti con una natura rievocativa, in particolare della civiltà nuragica, che ha realizzato nuraghi, edifici sacri e luoghi di sepoltura su tutto il territorio della Sardegna.

Nei territori comunali attraversati dalle opere si annoverano diversi edifici con valore storico-architettonico, perlopiù concentrati nei centri storici. In particolare Nuoro, capoluogo di provincia, è una città d'arte e di cultura, che per la sua vivacità intellerruale e artistica è stata definita l'Atene sarda.

Luoghi simbolici si ritrovano in Comune di Nuoro grazie alla presenza del Colle di Sant'Onofrio e del Monte Ortobene, vincolati come beni paesaggistici e di indubbio valore ambientale, panoramico e storico.

4.8.8.3. Incidenza del progetto

Incidenza morfologica e tipologica

Il progetto non comporta modifiche alle forme naturali del paesaggio, né al reticolo idrografico, sia esso naturale o artificiale; il progetto garantisce, infatti, le distanze minime di legge previste dalla normativa vigente in materia di reticolo idrografico.

Le scelte progettuali sono state orientate a minimizzare le interferenze con le aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico. Le opere non influiscono negativamente sulla stabilità dei versanti.

Nei territori comunali attraversati dalle opere sono presenti luoghi con valore ambientale, tra cui la ZPS Altopiano di Abbasanta, il SIC Monte Gonare e la ZPS Monte Ortobene, oltre a numerose aree con presenza di fauna tutelata.

Le opere in progetto non interferiscono in modo diretto con le aree tutelate dal punto di vista naturalistico, ad esclusione di alcuni sostegni dell'elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro" che intercettano aree con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali e di un sostegno del medesimo elettrodotto che ricade all'interno dell'IBA 179 "Altopiano di Abbasanta".

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Il progetto prevede l'eliminazione di soprassuolo forestale lungo alcuni tratti dei tracciati in progetto: l'area di ripulitura della vegetazione sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive. La posa e la tesatura dei conduttori saranno effettuate, per quanto possibile, evitando il taglio ed il danneggiamento della vegetazione.

La tipologia dei manufatti, che hanno un'evidente natura antropica, non perturba caratteri naturali dei luoghi.

Entrando nello specifico delle opere in progetto, si può affermare che l'elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro" segue un corridoio di fattibilità tecnico, ambientale e infrastrutturale, che consente di ridurre al minimo gli impatti sul territorio.

Il raccordo aereo a 150 Kv "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro" ha un percorso tecnicamente obbligato poiché la densità abitativa dell'abitato di Nuoro permette un solo varco di accesso alla Linea elettrica esistente e l'orografia del terreno non permette altre soluzioni.

La soluzione di collegamento tra la SSE Nuoro e la CP Nuoro in cavo interrato, che segue il sedime di strade esistenti, risulta la soluzione preferibile dal punto di vista urbanistico e ambientale.

Il posizionamento della nuova Stazione di Smistamento Elettrica 150 kV "SSE Nuoro" è urbanisticamente compatibile, in quanto ricade all'interno dell'ampia zona industriale di Nuoro con destinazione d'uso del territorio coerente con la tipologia di impianto proposto.

Le opere di dismissione hanno incidenza positiva sotto l'aspetto morfologico. La scelta di dismettere il tratto di linea in area residenziale in Comune di Nuoro ha effetti positivi per i territori che hanno per anni convissuto con tale infrastruttura elettrica. La demolizione della linea esistente in disuso "Ottana – Siron sx" consente di poterne riutilizzare parzialmente l'asse del tracciato evitando di utilizzare ulteriori aree vergini.

L'incidenza morfologica del progetto nella zona è da considerarsi generalmente bassa.

Incidenza linguistica

Il progetto si pone in contrasto rispetto ai modi linguistici tipici del contesto locale.

Questo a causa della natura intrinseca delle opere che, di fatto saranno realizzate con colori e materiali differenti rispetto a quelli prevalenti del contesto territoriale in cui verranno inseriti.

L'incidenza linguistica dell'intervento risulta pertanto generalmente media.

Incidenza visiva

Si ribadisce che la natura intrinseca delle opere in progetto non può di fatto passare inosservata all'occhio umano a prescindere dal contesto ambientale in cui viene inserita, naturale o antropico che sia.

Come detto, la visibilità delle opere può essere amplificata o mitigata a seconda delle caratteristiche orografiche del territorio in cui si trova, dalla distanza da cui si guarda e dalla presenza di elementi antropici o naturali che in qualche modo possono schermare la visibilità verso i manufatti in progetto.

Il Contesto orografico in cui le opere si inseriscono è da considerarsi non omogeneo ma piuttosto, "variabile".

La zona più a est, nei comuni di Bolotana e Ottana, presenta un territorio perlopiù pianeggiante, caratterizzato dalla piana solcata dal fiume Tirso, che favorisce la visibilità dell'opera in progetto

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Man mano che si procede verso ovest, le opere attraversano territori i cui caratteri orografici divengono più mossi, in ragione della presenza dei rilievi collinari che delimitano il solco vallivo del Riu Mannu. Tali caratteri aiutano il mascheramento delle linee elettriche; i sostegni hanno come sfondo non il cielo ma la ricca vegetazione che ricopre le colline, e in molti casi i rilievi presenti si interpongono tra gli elettrodotti e i luoghi di fruizione, impedendone la vista.

Per quanto riguarda la visibilità degli elettrodotti aerei dalle infrastrutture stradali, si può osservare che dai percorsi di maggior rilievo, la Strada Statale 131 Diramazione Centrale Nuorese e la Strada Statale 129 Trasversale Sarda, l'incidenza visiva degli elettrodotti è mitigata in molti tratti dalla presenza di rilevati in terra e dalla vegetazione posta accanto ai tracciati stradali.

La soluzione di collegamento tra la SSE Nuoro e la CP Nuoro in cavo interrato consente di limitare l'impatto visivo delle opere.

L'incidenza visiva di una stazione elettrica è notevole, trattandosi di manufatti di grandi dimensioni. Da tenere conto però che la sensibilità paesaggistica della zona scelta per l'ubicazione della stazione è bassa ed è frutto di un attento processo di concertazione con gli enti competenti. Molto importante è ubicare le stazioni in aree prive di valenza paesaggistica e ambientale, lontane da zone fruite dalla popolazione al fine di limitare la visibilità delle opere stesse.

Le opere di dismissione hanno incidenza positiva sotto l'aspetto visivo; la scelta di dismettere un tratto di linea, in particolar modo il tratto ubicato in zone residenziali, ha effetti positivi per i territori che hanno per anni convissuto con tale infrastruttura elettrica.

Per ridurre l'incidenza sotto l'aspetto visivo sono state adottate alcune scelte progettuali.

Particolare attenzione è stata posta al progetto cromatico dell'infrastruttura, che ha determinato che i sostegni, al fine di mitigarne l'impatto visivo, siano verniciati con una colorazione mimetica (RAL 7006) nella porzione di base, e con un colore neutro "grigio cielo" (RAL 7035) nella parte alta; tale colorazione potrà essere modificata secondo il colore della scala RAL richiesto dagli Enti competenti.

Per quanto riguarda la Stazione elettrica in progetto è inoltre previsto un mascheramento ambientale a verde, con essenze vegetali autoctone, che permetta di ridurre l'impatto visivo dalla viabilità circostante.

L'incidenza visiva nella zona è da considerarsi generalmente media.

Incidenza simbolica

Si sottolinea che le opere in progetto non hanno mai un'interferenza diretta con beni archeologici o architettonici puntuali, a cui la comunità attribuisce valore simbolico.

Le opere non interferiscono neanche con le bellezze di insieme in Comune di Nuoro, il Colle di Sant'Onofrio e il Monte Ortobene, vincolati come beni paesaggistici e di indubbio valore ambientale, panoramico e storico.

L'incidenza dell'intervento dal punto di vista simbolico è da considerarsi prevalentemente bassa.

4.8.8.4. Valutazione dell'impatto paesaggistico del progetto - considerazioni

Nel paragrafo precedente è stata analizzata l'incidenza del progetto, sostanzialmente costituito dai seguenti interventi:

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

TIPOLOGIA DI OPERA	DESCRIZIONE INTERVENTO	TIPO
NUOVI ELETTRODOTTI AEREI	Linea 150 kV “SE Ottana2 – SSE Nuoro”	Nuova costruzione
	Raccordi 150 kV “CP Nuoro 2 – SE Nuoro”	Nuova costruzione
NUOVO ELETTRODOTTO INTERRATO	Cavo 150 kV “SSE Nuoro – CP Nuoro”	Nuova costruzione
DEMOLIZIONE ELETTRODOTTO AEREO	Tratto linea 150 kV “CP Nuoro2 – CP Nuoro” tratta sulla “Siniscola - Taloro”	Demolizione di un tratto di 2,8 km
	Linea 220 kV “Ottana – Siron sx”	Demolizione di un tratto di 1,6 km
NUOVA STAZIONE ELETTRICA	Stazione Elettrica di smistamento 150 kV “SSE Nuoro”	Nuova costruzione

Tale valutazione è stata ottenuta anche con l’ausilio di apposite schede monografiche, realizzate per ciascuno dei singoli punti visuali prescelti, che consentono di focalizzare l’influenza dei nuovi manufatti sugli ambiti a maggiore sensibilità paesaggistica.

Di seguito si riportano in tabella i risultati dell’analisi di impatto paesaggistico del progetto, riferiti ai punti di attenzione individuati, i quali, si sottolinea nuovamente, corrispondono alle aree maggiormente sensibili dal punto di vista paesaggistico incrociate dall’opera in progetto, ovvero a quei luoghi maggiormente fruiti dalla comunità, locale e non, poiché ubicati lungo percorsi panoramici e/o a più elevata percorrenza (scelti secondo i criteri esposti in precedenza).

Id punto	Coordinate	Comune	Località	Descrizione	Grado di sensibilità del sito	Grado di incidenza del progetto	Impatto paesistico
PV.01	501129.00 m E 4455605.00 m N	Bolotana	Frumene	Fiume Tirso Limite ZPS Altopiano di Abbasanta	3	3	9
PV.02	502524.74 m E 4456095.77 m N	Ottana	Coghinadorzu	SP17 "bivio SS131 - Bolotana - Ottana - bivio SS128" (Strada di impianto) Area con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali Vicinanze ZPS e IBA Altopiano di Abbasanta	3	3	9
PV.03	502750.83 m E 4455381.89 m N	Ottana	Nuraghe Gaddone	SP17 "bivio SS131 - Bolotana - Ottana - bivio SS128" (Strada di impianto) Vicinanze Nuraghe Gaddone Area con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali	3	3	9

Id punto	Coordinate	Comune	Località	Descrizione	Grado di sensibilità del sito	Grado di incidenza del progetto	Impatto paesistico
PV.04	503779.46 m E 4455418.14 m N	Ottana	Nuraghe Toccoi	Vicinanza Nuraghe Toccoi	3	2	6
PV.05	504354.58 m E 4455665.72 m N	Ottana	Tanca Noa	Vicinanza Nuraghe Muntone	3	2	6
PV.06	506092.90 m E 4455273.82 m N	Ottana	Bidinnannari	SS131 "Diramazione Centrale Nuorese" (Strada di impianto)	2	3	6
PV.07	507085.44 m E 4455982.90 m N	Orani	Pedra Iscritta	SP21 "Liscai - Ottana - Confine Provincia di Oristano" (Strada di impianto)	2	3	6
PV.08	507657.00 m E 4456784.78 m N	Orani	Nostra Signora Liscai	SS537 "di Ghilarza" (Strada di impianto) vicinanza Chiesa Nostra Signora di Liscai	3	3	9
PV.09	511226.60 m E 4458157.58 m N	Oniferi	Funtana Lotzomo	SS131 "Diramazione Centrale Nuorese" (Strada di impianto)	2	2	4
PV.10	513402.84 m E 4458351.43 m N	Oniferi	Madonna della Pace	Chiesa della Madonna della Pace Vicinanza Nuraghe Moddorocco	4	3	12
PV.11	514527.12 m E 4459310.83 m N	Oniferi	Tanca Manna	SS128 "Centrale Sarda" (Strada di impianto a valenza paesaggistica di fruizione turistica) Vicinanza Nuraghe	3	3	9
PV.12	514735.23 m E 4459972.88 m N	Oniferi	Corodda	SS128 "Centrale Sarda" (Strada di impianto a valenza paesaggistica di fruizione turistica) Vicinanza Domus de Janas	4	3	12
PV.13	515020.90 m E 4461140.80 m N	Oniferi	Nuraghe Ola	SS128 "Centrale Sarda" (Strada di impianto a valenza paesaggistica di fruizione turistica) Vicinanza Nuraghe Ola	4	3	12
PV.14	518064.44 m E 4461731.20 m N	Orani	Nurdole	SS129 "Trasversale Sarda" (Strada di impianto)	2	3	6

Id punto	Coordinate	Comune	Località	Descrizione	Grado di sensibilità del sito	Grado di incidenza del progetto	Impatto paesistico
PV.15	521764.00 m E 4463288.00 m N	Nuoro	Pedra Iscritta	Sostegno P.14N raccordo aereo a 150 Kv "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro" Vicinanza SS131 "Diramazione Centrale Nuorese" (Strada di impianto) Vicinanza torrente Riu Mannu	2	3	6
PV.16	521080.00 m E 4464350.00 m N	Nuoro	Leddannaro	Sostegno P.19N raccordo aereo a 150 Kv "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro" Vicinanza torrente Riu Salavrìche	2	3	6
PV.17	522814.48 m E 4464821.68 m N	Nuoro	Zona industriale Prato Sardo	SSE Nuoro	2	4	8
PV.18	522909.81 m E 4464975.19 m N	Nuoro	Zona industriale Prato Sardo	SSE Nuoro	2	4	8
PV.19	521889.04 m E 4461891.28 m N	Nuoro	Tres Nuraghes	Nuraghe	4	3	12
PV.20	522060.78 m E 4461646.46 m N	Nuoro	Tres Nuraghes	Nuraghe	4	3	12
PV.21	523125.76 m E 4462629.21 m N	Nuoro	Podere San Francesco	SS129 "Trasversale Sarda" (Strada di impianto) Itinerario ciclabile	3	3	9
PV.22	524829.71 m E 4464000.96 m N	Nuoro	Stazione di Prato Sardo	SS389 "di Buddusò e del Correboi" (Strada di impianto a valenza paesaggistica) Vicinanza area a gestione speciale Ente Foreste	3	2	6
PV.23	525392.85 m E 4463907.11 m N	Nuoro	Logurulei	Via Renzo Laconi (Strada locale) Zona residenziale di Nuoro	2	2	4
PV.24	526990.58 m E 4464225.56 m N	Nuoro	Nuraghe Ugulio	Nuraghe Ugulio Area a gestione speciale Ente Foreste	4	2	8

Come si può osservare, l'impatto paesaggistico del progetto risulta, nella maggior parte dei casi, sotto la soglia di tolleranza pertanto esso si può valutare come compatibile con la natura e la valenza paesaggistica dei luoghi interessati dall'intervento; tale livello di impatto deriva, oltre che dall'assenza di influenze negative dirette su elementi ad elevata sensibilità (monumenti storici, punti panoramici di

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

rilevanza consolidata, ecc), anche dalla scelta, in fase di progetto, di un tracciato che si discostasse il più possibile dagli elementi del paesaggio a maggior valenza e dalle aree maggiormente fruite (nuclei abitati, strade ad elevata percorrenza soprattutto).

Si ribadisce che il progetto oggetto del presente studio è frutto di un processo complesso. Le attente analisi territoriali multisettoriali e i tavoli di concertazione con gli enti territoriali competenti hanno prodotto una proposta di tracciato condivisa e tecnicamente fattibile oltre che paesaggisticamente accettabile.

In generale il progetto proposto risulta compatibile con gli elementi del paesaggio e con la sua valenza storica e ambientale risultando il valore di impatto paesaggistico sempre al di sotto della soglia di tolleranza.

4.8.9. Opere di mitigazione – paesaggio

Il contenimento dell'impatto ambientale di un'infrastruttura come un elettrodotto è un'operazione che trae il massimo beneficio da una corretta progettazione, attenta a considerare i molteplici aspetti della realtà ambientale e territoriale interessata. Pertanto è in tale fase che occorre già mettere in atto una serie di misure di ottimizzazione dell'intervento. **Le attente analisi territoriali e i tavoli di concertazione con gli enti competenti hanno prodotto una proposta di localizzazione delle opere progetto condivisa e tecnicamente fattibile, oltre che paesaggisticamente accettabile, consentendo di limitare le opere di mitigazione.**

Ulteriori misure sono applicabili in fase di realizzazione, di esercizio e di demolizione dell'elettrodotto. Per quest'ultima fase valgono criteri simili o simmetrici a quelli di realizzazione.

Di seguito sono descritte le misure di mitigazione a scopo paesaggistico previste.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Corretta scelta del tracciato

I criteri che hanno guidato la fase di scelta dei tracciati hanno permesso di individuare i percorsi che interferissero meno con la struttura del paesaggio.

Oltre alla valutazione di limitare il numero dei sostegni a quelli tecnicamente indispensabili, sono stati applicati altri criteri relativi alla scelta e al posizionamento dei sostegni, predisponendo un tracciato lungo un corridoio di fattibilità tecnico, ambientale e infrastrutturale.

La progettazione ha consentito di dislocare e allontanare le linee dai centri abitati, centri storici e da strade panoramiche.

E' stata privilegiata la localizzazione delle linee trasversalmente ai versanti e non lungo la linea di massima pendenza, al fine di diminuire la percezione delle linee; parallelamente sono state sfavorite le zone di cresta per avere come quinta i versanti collinari, diminuendo in tal modo la visibilità dell'opera.

L'attento studio dei vincoli presenti sul territorio (di carattere paesaggistico, idrogeologico e ambientale) e i sopralluoghi effettuati hanno permesso di perfezionare la scelta del tracciato e l'ubicazione dei singoli tralicci in modo da interferire il meno possibile con aree di pregio e con zone vulnerabili.

Dimensione e tipologia dei sostegni

La progettazione è stata volta a contenere, per quanto possibile, l'altezza dei sostegni.

Sono stati utilizzati tralicci tradizionali, la cui caratteristica principale è avere una struttura reticolare che, con le apposite colorazioni, è facilmente mitigabile.

Non è stato previsto l'utilizzo di sostegni tubolari monostelo; tale mitigazione può essere adottata in fase esecutiva, anche su proposta degli Enti competenti, e realizzata esclusivamente laddove tecnicamente possibile (in zone pianeggianti, con altimetria regolare, in zone di tracciato rettilineo senza bruschi cambi di direzione).

In aree boscate ed aree agricole con vegetazione rigogliosa, si preferisce l'utilizzo di sostegni a traliccio rispetto a quello monostelo. I sostegni monostelo, infatti, richiedono fondazioni a platea con volumi di scavo superiori rispetto alle fondazioni su piedini separati, macchine operatrici più ingombranti, necessità di aperture di piste per la movimentazione dei mezzi di cantiere con evidenti e significative ripercussioni negative sulle componenti: suolo, sottosuolo e vegetazione.



Sostegni a traliccio



Sostegni tubolari monostelo

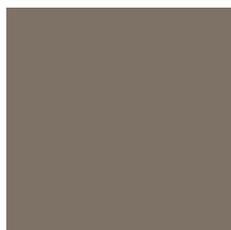
Inserimento cromatico dell'infrastruttura

Particolare attenzione è stata posta al progetto cromatico dell'infrastruttura, che tiene in considerazione il contesto storico, culturale e materiale in cui l'opera va ad inserirsi. Il metodo del cromatismo di paesaggio predominante si basa sullo studio della percezione visuale del luogo, cercando di valutarne i mutamenti cromatici e comparando mediante criteri funzionali gli elementi naturali ed artificiali.

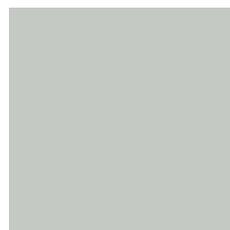
In base all'uso del suolo delle aree attraversate si possono determinare le relative cromie predominanti, ovvero la cromia che risulta sovrastare per l'arco temporale più lungo, calcolato dallo studio delle variazioni cromatiche durante l'arco temporale stagionale.

Importante è anche valutare il "Fondale Relativo" delle opere, determinato, per ogni singolo intervento, dai punti visuale preferenziali.

Tale analisi ha determinato che i sostegni, al fine di mitigarne l'impatto visivo, siano verniciati con una colorazione mimetica (RAL 7006) nella porzione di base, e con un colore neutro "grigio cielo" (RAL 7035) nella parte alta; tale colorazione potrà essere modificata secondo il colore della scala RAL richiesto dagli Enti competenti.



RAL 7006



RAL 7035

 edp renewables	<p>OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p>Studio d'Impatto Ambientale</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>Marzo 2022</p>
--	---	-------------------

Mascheramenti a verde

Lungo la fascia perimetrale della nuova Stazione Elettrica di Smistamento SSE Nuoro, nei prospetti rivolti verso la viabilità esistente, saranno realizzate delle fasce con funzioni di mascheramento, caratterizzate da vegetazione arborea ed arbustiva, disposte secondo schemi quanto più possibili naturaliformi. Le specie di possibile impiego faranno riferimento a stadi della serie dinamica della vegetazione potenziale dei siti di intervento, quindi specie ecologicamente coerenti e tipiche dei contesti locali.

Specie di possibile impiego:

- ✓ Portamento arboreo o alto-arbustivo

Quercus ilex, Phillyrea angustifolia, Olea europaea var. sylvestris, Arbutus unedo, Pistacia lentiscus, Phillyrea latifolia.

- ✓ Portamento arbustivo

Erica arborea, Myrtus communis, Cytisus villosus, Lavandula stoechas.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.9. FLORA FAUNA E ECOSISTEMI

4.9.1. Vegetazione e flora

4.9.1.1. Materiali e metodi

L'analisi di tali aspetti è avvenuta in diverse fasi. In un primo momento sono state fatte ricerche bibliografiche e ci si è avvalsi dell'ausilio della fotointerpretazione per compiere un'indagine preliminare riguardo alle principali comunità vegetali presenti. In seguito, i sopralluoghi (svolti da agosto ad ottobre) hanno permesso di verificare quanto rilevato durante la prima fase dell'indagine.

Per gli aspetti floristici si è tenuto conto delle specie di interesse conservazionistico, esotiche e le specie tutelate; in particolare, si è fatto riferimento a:

- ✓ Le specie riportate nelle Liste Rosse Nazionali e Regionali (Conti *et al.*, 1992; 1997);
- ✓ Le specie riportate negli allegati della Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21 maggio 1992, relativa alla "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche";
- ✓ Le specie riportate negli allegati della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via d'estinzione, Convenzione di Washington del 3 marzo 1973 (CITES);
- ✓ Le specie endemiche riportate in *An annotated Checklist of the Italian Vascular Flora* (Conti *et al.*, 2005 e successivi aggiornamenti);
- ✓ Le specie esotiche riportate in *An annotated Checklist of the Italian Vascular Flora* (Conti *et al.*, 2005 e successivi aggiornamenti.).

L'**analisi degli aspetti vegetazionali e degli habitat di interesse comunitario** è stata eseguita procedendo per fasi successive: nella prima fase dunque sono state studiate le pubblicazioni botaniche riguardanti le tipologie di vegetazione presenti in zona; questo studio preliminare è stato utile per il riconoscimento sul campo delle comunità. Attraverso la foto interpretazione, inoltre, è stato possibile individuare l'ubicazione delle tipologie di vegetazione su cui incentrare le indagini di campo.

Nella seconda fase è stato eseguito un sopralluogo durante il quale sono stati effettuati dei rilievi fotografici che hanno confermato quanto appreso durante lo studio bibliografico.

La carta della vegetazione è stata infine prodotta attraverso un software GIS.

4.9.1.2. Generalità

Gli elettrodotti hanno un impatto che può interessare in particolar modo la vegetazione forestale, sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio. In linea generale tale impatto può essere quantificato in termini di sottrazione di habitat, dovuto al necessario taglio che deve essere effettuato quando la linea attraversa un bosco, nonché al taglio necessario per aprire, quando necessario, nuove strade e piste in fase di cantiere.

Si prevedono, invece, impatti minimi per i tipi di vegetazione arbustiva ed erbacea, che si esplicano soltanto nel caso in cui i sostegni ricadano all'interno di tali tipologie, per cui si verificherebbe una perdita di habitat pari alla superficie del plinto di fondazione.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Basandosi sulle informazioni ricavabili dalla documentazione progettuale, è necessario il taglio di due piante in località Nuoro per evitare interferenze con i conduttori aerei (si veda il *Capitolo 03 Quadro di riferimento progettuale*), ma tale affermazione sarà maggiormente dettagliata nei successivi paragrafi.

In relazione alle caratteristiche delle opere, alle caratteristiche ambientali dell'area di studio ed alle informazioni raccolte, si può ipotizzare che, durante la fase di realizzazione o a seguito della messa in esercizio dell'opera si verifichino le seguenti interferenze potenziali:

- ✓ sottrazione di habitat;
- ✓ Danneggiamento di specie floristiche di interesse;
- ✓ Alterazione della struttura e della composizione delle fitocenosi con conseguente diminuzione del livello di naturalità della vegetazione;
- ✓ Frammentazione di habitat;
- ✓ Fenomeni di inquinamento ed emissione di polveri in fase di cantiere.

4.9.1.3. Stato di fatto della componente

Per quanto riguarda la *Flora*, allo stato attuale non si conosce esattamente il numero delle entità che costituiscono la flora sarda e non esiste un elenco floristico aggiornato. L'ultima opera di tale tipo, infatti, risale alla fine del diciannovesimo secolo (Barbey, 1885). In *Flora Europaea* (Tutin et al., 1964-80) si riportano per la Sardegna 1768 taxa, mentre in *Flora d'Italia* (Pignatti, 1982) se ne annoverano 2013. Bocchieri (1986) ne cita 2054 considerando anche i taxa riportati in Ferrarini et al. (1986). Infine la Checklist della Flora Vascolare Italiana (Conti et al., 2005) attribuisce alla Sardegna una flora composta da 2407 entità, di cui 291 indicate nella Lista Rossa regionale delle piante d'Italia (Conti et al., 1997).

Dal punto di vista corologico, le specie della flora sarda presentano prevalentemente carattere stenomediterraneo (29%), seguito dall'euroasiatico (17%) e dall'eurimediterraneo (16%) (Pignatti, 1994).

Il contingente endemico, invece, è rappresentato da 202 entità di cui circa 60 in comune con la Corsica (Arrigoni et al., 1977-1991). Recentemente Conti et al. (2005) indicano 243 taxa endemici (pari al 10,1% della Flora Sarda), mentre Bacchetta et al. (2005a) hanno censito per l'Isola 347 endemismi. Dopo questo lavoro non risultano altri tentativi di definire biogeograficamente i territori sardi, ad eccezione di quelli di Bacchetta & Pontecorvo (2005) e Fenu & Bacchetta (2008) relativi rispettivamente al Sulcis-Iglesiente e alla Penisola del Sinis.

Invece, sotto il punto di vista vegetazionale, le comunità vegetali che si distribuiscono su di un territorio si presentano in maniera più o meno eterogenea quale risultato di diversità pedologiche, geomorfologiche, litologiche e climatiche, oltreché dagli usi antropici. I differenti popolamenti si alternano spazialmente in relazione alla variazione degli specifici fattori ecologici che condizionano la composizione floristica delle comunità vegetali.

In relazione ai piani bioclimatici, alla morfologia e alle diverse litologie si possono distinguere in Sardegna diverse tipologie di paesaggio vegetale.

Dal punto di vista orografico, le pianure occupano circa il 18% del Territorio: la più grande, il Campidano, si estende da Nord-Ovest verso Sud-Est da Oristano al Golfo di Cagliari, la Nurra nel Nord-Ovest, la piana del Coghinas a Nord, la piana della media valle del Fiume Tirso al centro, e le piane di Olbia, di Siniscola e di Muravera lungo le coste orientali; circa il 68% del territorio è collinare con morfologie variabili a

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

seconda dell'assetto strutturale e dei tipi litologici; il restante 14% di territorio è montuoso, articolato in dorsali, massicci e cime isolate. La cima più alta è Punta Lamarmora a 1834 m s.l.m. nel Gennargentu.

Di seguito sono riportati i tipi che in qualche modo sono riconoscibili nel territorio in esame, sebbene spesso sfumino in aspetti contigui: boschi, macchie, garighe, vegetazione prativa e riparia identificate sulla base della o delle specie dominanti.

L'indagine è stata estesa ad un'area di studio ricavata producendo un buffer di 1.000 m rispetto al tracciato dell'elettrodotto oggetto di intervento, al fine di garantire un ambito sufficientemente esteso.

La verifica sulla presenza delle varie tipologie all'interno dell'area di studio è basata sulla cartografia tematica regionale e su indagini speditive nelle aree interessate dal progetto.

Boschi di querce sempreverdi e sugherete

Questa tipologia di vegetazione è rappresentata in massima parte da boschi sempreverdi a dominanza di sughera (*Quercus suber*) e, secondariamente, di leccio (*Q. ilex*).

I boschi a dominanza di leccio, riferibili all'associazione *Prasio majoris - Quercetum ilicis*, sono caratterizzati dalla presenza di *Phillyrea angustifolia*, *Prasium majus*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *J. phoenicea* subsp. *turbinata*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis* e *Quercus suber*. Rilevante è la presenza di lianose nel sottobosco, in particolare: *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*.

Per quanto riguarda le sughere invece, la Sardegna possiede il 90% della copertura nazionale di boschi a sughera (Corona *et al.*, 1989). *Quercus suber* viene spesso considerata un'entità più xerofila e termofila rispetto al leccio (Giacomini & Fenaroli, 1958) e le sugherete sono state considerate come stadi di degradazione, transitori e collegati dinamicamente alle leccete (Arrigoni *et al.*, 1996a; Mossa, 1985; Pignatti, 1998).

La sughera costituisce formazioni pure o miste con leccio o querce caducifoglie, aperte e luminose, che si differenziano in rapporto alla quota e quindi alle condizioni bioclimatiche. Nello strato arbustivo sono presenti: *Cytisus villosus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e altre specie calcifughe quali *Myrtus communis*, *Lavandula stoechas* e *Teline monspessulana*. Lungo i versanti e nelle aree con rocce affioranti prevalgono invece le leccete. Dopo un susseguirsi di ricerche che hanno riconosciuto la presenza di associazioni sarde a *Quercus suber* all'interno dell'alleanza *Quercion ilicis* (suballeanza *Quercenion ilicis*), Bacchetta *et al.* (2004a) riferiscono le sugherete della Sardegna alle due associazioni *Galio scabri-Quercetum suberis* e *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis* Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004 e le inquadrano nella suballeanza *Clematido cirrhosae-Quercenion ilicis* dell'alleanza *Fraxino orni-Quercion ilicis*.

La serie sarda termo-mesomediterranea *Galio scabri-Quercetum suberis* si rinviene in genere a quote comprese tra i 200 e i 500 m s.l.m. e costituisce una fascia pressoché continua a contatto nel suo limite inferiore con le formazioni della serie termomesomediterranea, del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*). Si tratta di mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Lonicera implexa*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* (*Galio scabri-Quercetum suberis* subass. *quercetosum suberis*). Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum*, *Ruscus aculeatus*.

Nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore umido si rinviene invece la serie sarda centro-occidentale edafo-mesofila, mesomediterranea, della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*). Essa

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

rappresenta un bosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Cytisus villosus*.

Le tappe intermedie di sostituzione sono rappresentate:

- ✓ Da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Cytisus villosus* dell'associazione *Erico arborea-Arbutetum unedonis*;
- ✓ Da densi arbusteti riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae subass. Phillyreosum angustifoliae*;
- ✓ Da garighe dell'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis* e dalla sua variante a *Calicotome villosa*, che colonizza le aree percorse da incendio;
- ✓ Da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis* e *C. Salviifolius*;
- ✓ Da praterie perenni a *Dactylis hispanica*;
- ✓ Da praterie delle classi *Artemisietea* e *Poetea bulbosae*;
- ✓ Dalle praterie emicriptofitiche dell'associazione *Asphodelo africani-Brachypodietum ramosi* nella subass. *Brachypodietosum ramosi*;
- ✓ Dalle comunità terofitiche effimere che possono essere riferite prevalentemente all'associazione *Tuberario guttati-Plantaginetum bellardii*.

Nelle aree più intensamente utilizzate dall'uomo si rinvencono formazioni effimere ruderali nitrofile o seminitrofile riferibili alla classe *Stellarietea mediae* e *Polygono-Poetea annuae*.

Secondo l'allegato II della Direttiva 92/43/CEE, sia i boschi a dominanza di leccio (Habitat 9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*) che quelli a dominanza di sughera (Habitat 9330 - Foreste di *Quercus suber*) sono identificati come "habitat di interesse comunitario".

In tali formazioni forestali l'altezza delle chiome risulta solitamente bassa anche negli individui più longevi, e mediamente arriva a 10-12 m di altezza, superando in rari casi i 15 m.



Boschi di querce sempreverdi.



Sugherete.

Macchia mediterranea e garighe

In termini fisionomici con questo nome si definisce un tipo di vegetazione denso e intricato, difficile da attraversare anche per la frequenza di specie spinose. È costituita prevalentemente da arbusti, ma anche da ceppaie di alberi e alberelli. La macchia in genere non presenta un grande sviluppo in altezza, ma

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

l'elevata variabilità di questa entro certi limiti permette di distinguere la macchia in diverse categorie fisionomiche:

- ✓ Macchia bassa altezza < 1 m;
- ✓ Macchia media altezza 1-3 m.

La macchia mediterranea è generalmente un tipo di vegetazione "secondaria", derivante dalla degradazione più o meno irreversibile delle formazioni boschive originarie, per cause direttamente o indirettamente collegate all'attività antropica, quindi esterne al dinamismo naturale. Raramente la macchia assume il carattere di vegetazione "primaria", che si sviluppa indipendentemente da formazioni forestali. Nell'area di studio è presente prevalentemente la macchia di tipo secondario.

A seconda della composizione specifica e dello stadio evolutivo la macchia è rappresentata da associazioni vegetali diverse ed in parte riconducibili ai tipi fisionomici suddetti.

Nella macchia bassa (o gariga) rientrano le formazioni a prevalenza di cisti (in genere *Cistus monspeliensis* o *Cistus incanus* e *Cistus salvifolius*) con erica e lavanda (*Erica arborea* e *Lavandula stoechas*) e con la presenza di varie specie erbacee bulbose, in particolare asfodelo (*Asphodelus microcarpus*); meno frequenti sono lentisco e mirto (*Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis*). Si tratta di un aspetto tipico e durevole di una vegetazione ripetutamente percorsa dagli incendi e con una degradazione del suolo spesso irreversibile. Le associazioni di riferimento per questo tipo di vegetazione sono *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae subass. phillyreosum angustifoliae*.

La macchia media è data in genere da formazioni caratterizzate da lentisco e mirto (*Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis*) con presenza di *Arbutus unedo*, *Asparagus albus*, *Phillyrea angustifolia*, *Calicotome villosa*, oltre a *Cistus monspeliensis*, *Lavandula stoechas* ed *Erica arborea*; anche in questo caso si tratta di una vegetazione in stretta relazione alla ciclicità degli incendi.

In buona parte del complesso collinare dove gli affioramenti rocciosi sono ampiamente diffusi e caratterizzano in modo determinante il paesaggio, la vegetazione è piuttosto variabile in termini floristici, a seconda dell'altitudine e dell'esposizione ed è per lo più relegata a tasche di suolo, fratture, spaccature, concavità e terrazzamenti. Sono presenti soprattutto le sclerofille tipiche della macchia mediterranea (*Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, etc.) mentre, nelle pareti rocciose esposte, situate all'imbocco delle valli, sono sostituite da tipologie dall'aspetto più termofilo, indipendentemente dal substrato. La specie prevalente è *Euphorbia dendroides* (fortemente adattata all'ambiente xerico in quanto, perdendo le foglie all'inizio della primavera, svolge l'attività vegetativa esclusivamente durante la stagione umida), unitamente a *Prasium majus*, *Asparagus albus* e *Olea oleaster var. sylvestris*, che rappresenta il tipo spontaneo dell'olivo ma in molti casi può derivare da piante inselvatichite.

La presenza di tali cenosi è diffusa nell'area di studio, ma caratterizza soprattutto le aree settentrionali più vicine agli ambiti costieri e che risentono maggiormente dell'influenza del microclima termomediterraneo. In genere, tale tipologia di vegetazione non è riconducibile ad habitat di interesse comunitario.



Macchia mediterranea a mirto e lentisco.



Formazioni a gariga.



Cistus monspeliensis.



Erica arborea.



Arbutus unedo.

Praterie naturali continue e discontinue, prati-pascoli

Nell'isola solamente pochissime aree non sono soggette a pascolamento. Questo significa che gran parte della vegetazione erbacea è fortemente condizionata per la composizione floristica dalla presenza degli animali domestici. In queste zone, dunque, sono frequenti specie vegetali a disseminazione zoocora, ruderali, ubiquitarie e banali ad ampio spettro ecologico.

Si distinguono le praterie naturali ed i prati-pascoli, le cui differenze sono individuabili sostanzialmente nella loro gestione da parte dell'uomo. Si definiscono prati-pascoli le cenosi erbacee sottoposte a sfalcio (e in alcuni casi ad altre attività agricole), nel periodo primaverile-estivo, per essere poi utilizzate come aree di pascolo per il resto dell'anno; vengono invece individuate come praterie naturali tutte quelle comunità a vegetazione erbacea spontanea non alterate da pratiche agricole. In entrambi i casi, vi è un forte disturbo che ne altera la composizione floristica, determinata dal pascolamento delle specie bovine ed ovine.

Si tratta di comunità con notevole differenza nella composizione floristica a seconda della natura geologica, dalla profondità, dalla rocciosità e dalla pendenza del suolo. In generale, comunque, sono habitat molto ricchi di specie annuali dei generi *Aegilops*, *Bromus*, *Vulpia*, *Lophocloa*, *Brachypodium*, *Phleum*, *Briza*, *Catapodium*, *Gastridium*, *Lagurus*, *Hordeum.*, *Haynaldia*, *Stipa*, *Gaudinia*, *Poa*, *Aira*, *Koeleria*, *Trifolium*, *Lotus*, *Medicago*, *Hedysarum*, *Ononis*, *Tuberaria*, sebbene la biomassa possa essere maggiormente rappresentata da specie perenni quali *Asphodelus microcarpus*, *Carlina corymbosa*, *Cynara cardunculus*, *Dactylis glomerata/hispanica*, *Ferula communis*, *Thapsia garganica*, *Brachypodium retusum*.

In prossimità degli insediamenti di aziende agro-pastorali, si trovano campi destinati a colture foraggere. L'esilità dei suoli e l'aridità estiva limitano fortemente la produttività di questi pascoli, che sono caratterizzati soprattutto dalla presenza di specie annuali, con significative eccezioni rappresentate dalla

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

sulla (*Hedysarum coronarium*) e dalle invasive asfodelo (*Asphodelus microcarpus*) e carlina (*Carlina corymbosa*).

Del tutto differenti come composizione floristica sono i prati temporanei originati dal riposo temporaneo (un anno) delle colture agrarie, dove prevalgono specie ruderali e di ambienti ricchi di nutrienti, quali sono appunto le colture agrarie, a causa degli apporti di concimi naturali o chimici. Specie molto comuni di questa tipologia di vegetazione segetale, sono *Rapistrum rugosum*, *Borago officinalis*, *Crepis vesicaria*, *Daucus carota*, *Oxalis cernua*, *Ridolfia segetum*, *Gladiolus bizanthinus*, *Anthemis arvensis*, *Rapahanus raphanistrum*, *Haynaldia villosa*, *Avena barbata*, *Avena sterilis*, *Verbascum ulverulentum*, *Onopordon illyricum*, *Thapsia garganica*, *Adonis sp. pl.*, *Urtica sp.pl.*. La composizione floristica è molto variabile e dipende spesso dalle modalità delle utilizzazioni agrarie, piuttosto che dalle condizioni ecologiche complessive. Si possono avere specie dominanti (es. *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Asphodelus microcarpus*, *Pteridium aquilinum*, *Atractylis gommifera*, *Hedysarum coronarium*) che imprimono la nota dominante del paesaggio; non mancano, infine, casi come quello di *Sedum coeruleum* che riescono a dare un'impronta alla vegetazione nonostante le modestissime dimensioni delle piante.

Queste praterie, formano talvolta un mosaico sia con le garighe che con gli ambiti di macchia mediterranea, di cui ne condividono più o meno specie a seconda del grado di sviluppo del dinamismo in atto.

Le praterie naturali potrebbero includere l'habitat di interesse comunitario 6220 – Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero – Brachipodietea, tuttavia si ritiene improbabile la loro presenza nell'area di studio, caratterizzata in prevalenza da litologie di origine magmatica intrusiva o di origine sedimentaria e vulcanica.



Praterie naturali nel Comune di Oniferi.

Formazioni di ripa

L'idrografia dell'area in oggetto è costituita da corsi d'acqua a carattere torrentizio che non consentono uno sviluppo di rilievo alle formazioni vegetali igrofile. In tutta la zona le acque correnti sono molto localizzate; i torrenti sono spesso ripidi e con sponde rocciose per cui tendono a seccarsi durante la

stagione estiva riducendosi a pozze di acque stagnanti. Tali condizioni, con acque riscaldate, e poco ossigenate, non sono favorevoli allo sviluppo di una vegetazione acquatica che risulta perciò scarsamente rappresentativa. Lungo le sponde di questi torrenti, si rinvengono frequentemente comunità forestali a dominanza di *Alnus glutinosa*.

Un recente studio di approfondimento (Angius & Bacchetta, 2009) ha permesso di elaborare una revisione critica della sintassonomia di queste cenosi che per il territorio della Sardegna vede inserire i piccoli lembi di ontaneti nell'associazione *Eupatorio corsici-Alnetum glutinosae* (Filigheddu *et al.*, 1999) con le subassociazioni *salicetosum atrocinereae* e *salicetosum arrigonii*.

Inoltre, nelle zone di fondovalle e lungo i corsi d'acqua oligotrofici, in situazioni non planiziali, si sviluppano alcuni aspetti del geosigmeto sardo-corso edafoigrofilo, calcifugo (*Nerio oleandri-Salicion purpureae*, *Rubio ulmifolii-Nerion oleandri*, *Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*). Le formazioni arboree sono rappresentate da boscaglie a galleria costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus*. Lungo le sponde si può trovare *Erica terminalis*, *Polygonum scoparium* e altre specie riparie come carici, tife e giunchi; nei tratti dei torrenti dove l'acqua scorre più lentamente si possono sviluppare popolamenti di ranuncolo d'acqua (*Ranunculus* sp.pl.). In genere, sono abbastanza frequenti le felci, tra cui *Pteridium aquilinum*.

All'interno dell'area di studio spesso queste formazioni non sono cartografabili, tuttavia popolamenti di estensione significativa si rinvengono lungo le sponde del Riu Mannu, Riu di Berchidda e Riu di Terramala nel Comune di Berchidda, del Riu Tonara nel Comune di Tempio di Pausania, del Fiume Liscia nel Comune di Luras e del Riu Littarru nel Comune di Luogosanto.

Parte di tali formazioni includono l'habitat di interesse prioritario 91E0*: Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) ma esse non sono interessate dagli interventi.



Vegetazione arborea di ripa.



Alnus glutinosa.

Pascoli arborati

I pascoli arborati sono, in generale, un sistema particolare di conduzione delle attività zootecniche, che risulta integrato con l'ambiente, e si sviluppano soprattutto nelle zone dove le attività pastorali sono state prevalenti. La loro origine, di fatto, deriva più spesso dal diradamento dei boschi, più che il frutto di un'evoluzione naturale, ed è il risultato della lenta opera dell'uomo, che per favorire il pascolo degli animali domestici ha eliminato sistematicamente le specie arboree per favorire la crescita del manto erboso più favorevole al pascolo.

In Sardegna, e nell'area di studio, sono una condizione sempre più estesa a seguito delle arature per la coltivazione a foraggiere del suolo. Ciò determina la scomparsa del sottobosco e il diradamento accentuato delle essenze forestali, la più comune delle quali è la quercia da sughero; tuttavia anche il leccio e la roverella partecipano di questi processi.

I pascoli arborati a querce sempreverdi, come sughere e lecci, nelle situazioni più favorevoli possono essere attribuiti all'habitat di interesse comunitario elencato nell'Allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE (6310 - *Dehesas con Quercus spp. sempreverde*).

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---



Pascolo arborato.

Specie floristiche di interesse comunitario

All’interno dell’area di studio ricade la ZPS “Altopiano di Abbasanta” (ITB023051) e l’unica specie floristica di rilievo identificata è *Tamarix africana* (Tamarice maggiore), la quale però non rientra in nessun allegato della Direttiva Habitat 92/43/CEE.

4.9.1.4. Impatti dell’opera sulla componente

In linea generale la componente ambientale analizzata subisce degli impatti da parte delle opere di progetto, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio.

Di seguito sono descritte le interferenze che le opere in progetto potrebbero avere sulla componente vegetazione e flora, suddivise per fase di cantiere e fase di esercizio (si veda il *Quadro di riferimento progettuale* del presente Studio d’Impatto Ambientale).

Impatti in fase di cantiere

In questa fase, le azioni di progetto possono generare impatti sulla vegetazione e sulla flora determinando una sottrazione di habitat² in corrispondenza dei sostegni e delle aree e piste di cantiere.

Le interferenze che si potrebbero verificare in questa fase sono:

² Con il termine habitat viene indicato di seguito quella porzione di territorio caratterizzato da formazioni vegetali dominanti; diversamente, saranno indicati come habitat di interesse comunitario gli habitat tutelati dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE) ed elencati nell’allegato I, per i quali gli stati membri sono tenuti a predisporre opportune misure di tutela e conservazione

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Sottrazione temporanea di suolo in prossimità delle aree di microcantiere per la realizzazione dei singoli sostegni per una superficie di circa 25 x 25 m per ciascuna piazzola. Tale occupazione avrà, generalmente, durata massima di un mese e mezzo per ogni microcantiere. Al termine dei lavori tutte le aree saranno ripristinate e restituite agli usi originari;
- ✓ Eliminazione della vegetazione per la realizzazione di vie (principalmente piste) di accesso per i mezzi di lavoro, nelle aree in cui non sarà possibile utilizzare la rete stradale esistente, ovvero dove non è previsto l'uso dell'elicottero, per raggiungere i sostegni; bisogna comunque sottolineare che una parte limitata dei sostegni necessiterà per la sua costruzione dell'apertura di una pista, e che per la maggior parte di essi si utilizzeranno strade esistenti o accessi da campo;
- ✓ Eliminazione di soprassuolo forestale lungo alcuni tratti dei tracciati in progetto: l'area di ripulitura della vegetazione sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive. La posa e la tesatura dei conduttori saranno effettuate, per quanto possibile evitando il taglio ed il danneggiamento della vegetazione, grazie all'utilizzo di un argano e un freno.
- ✓ Per la realizzazione delle opere in progetto, in fase di sopralluogo e progettazione, sono state identificate due piante da tagliare in località Nuoro. Le due piante si collocano alle coordinate:
 - 523060 E-4462610 N collocato tra il sostegno 10 e il sostegno 11 in progetto del raccordo aereo "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro";
 - 524051 E -4462165 N collocato tra il sostegno 6 e il sostegno 7 in progetto del raccordo aereo "CP Nuoro 2 – SSE Nuoro".

Essendo due piante di eucalipto si tratta di specie non particolarmente significative per la flora della Sardegna.

Tutto ciò, inoltre, può avere come conseguenza l'ingresso nei boschi limitrofi di specie frugali eliofile, legate generalmente ad ambienti sinantropici, che colonizzano repentinamente le aree interferite. Si tratta in particolar modo di terofite cosmopolite con elevato potere dispersivo. Ciò comporta quindi una temporanea modificazione nella composizione floristica delle specie che compongono il sottobosco nelle zone più prossime alle vie di cantiere. Si tratta, comunque, di una modificazione reversibile che prevede, nel tempo, un ripristino delle condizioni ambientali originarie.

Infine, durante la fase di cantiere potrebbe verificarsi la deposizione sulla vegetazione circostante delle polveri sollevate durante gli scavi e la movimentazione di materiali polverulenti. Le attività in oggetto hanno un livello di polverosità medio-basso e comunque limitatamente ai dintorni delle aree di intervento. L'impatto in questione può risultare significativo solo su formazioni igrofile particolarmente sensibili e potrà essere minimizzato con gli opportuni accorgimenti come descritto nel paragrafo dedicato alle mitigazioni. Bisogna comunque sottolineare che tali formazioni sono poco frequenti lungo il tracciato.

Impatti dovuti alle aree di microcantiere

Nella tabella seguente è indicato l'impatto generato sulla vegetazione dalla realizzazione dei nuovi elettrodotti dovuti alle aree di microcantiere.



Tipologia di vegetazione (riscontrabile sul totale delle aree interessate dal progetto)	N. Aree di micro cantiere (riferite ad intero progetto)	Stima della sottrazione di superficie per tipologia di vegetazione (riferite ad intero progetto)
Boschi di latifoglie (solo parte di questa tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 9340)	1	625,0 m ²
Sugherete (solo parte di questa tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 9330)	3	1.875,0 m ²
Aree a ricolonizzazione artificiale	4	2.500,0 m ²
Macchia mediterranea	2	1.250,0 m ²
Gariga	5	3.125,0 m ²
Prati-pascoli	48	30.000,0 m ²
Pascolo arborato (solo parte di questa tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 6310)	4	2.500,0 m ²
Prati artificiali	5	3.125,0 m ²
Seminativi	15	9.375,00 m ²
Colture temporanee associate ad altre colture permanenti	11	6.875,00 m ²
Aree antropizzate	1	625,0 m ²
Altro	1	625,0 m ²
Totale	100	62.500,0 m²

Impatto sulla vegetazione dovuto alle aree di microcantiere per la realizzazione dei sostegni dei nuovi elettrodotti

L'impatto stimato sulla vegetazione dovuto alle aree di microcantiere risulta di livello localmente basso sulle singole aree, tranne nei casi delle formazioni forestali e di macchia-gariga in cui risulta medio-basso.

Complessivamente comunque può essere stimato basso, considerando l'estensione complessiva nell'area di studio delle fisionomie indagate, il carattere di temporaneità e la repentina capacità rigenerativa delle piante soprattutto delle comunità erbacee e delle formazioni di macchia e gariga. Infatti, grazie al repentino insediamento che quest'ultime adottano per riconquistare gli spazi lasciati liberi dopo la fase di cantiere si prevede, nel giro di pochi anni, un ritorno alla copertura del suolo di natura vegetale

Nella constatazione di ciò, al fine di prendere tutte le precauzioni necessarie quando si opera in aree naturali e seminaturali, e nel rispetto delle normative vigenti, EDP adotterà tutti gli accorgimenti possibili in fase di cantiere atti a minimizzare tale impatto, prevedendo il ripristino delle aree utilizzate come cantiere e la loro restituzione agli usi originari.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Per le altre opere di progetto si prevedono i seguenti impatti:

- ✓ Collegamento in cavo interrato 150 kV "SSE Nuoro – CP Nuoro": nessun impatto poiché l'opera è sviluppata interamente lungo la viabilità esistente;
- ✓ Elettrodotto aereo 150 kV "SE Ottana 2 – SSE Nuoro": nella prima parte il tracciato in progetto è adiacente alla ZPS "Altopiano di Abbasanta" (ITB023051). Potrebbero verificarsi lievi interferenze sulle formazioni di ripa adiacenti, causati da sversamenti o sollevamento di polveri; tuttavia, grazie all'adozione di opportune misure di mitigazione ed accorgimenti in fase di cantiere, l'interferenza può ritenersi poco probabile e comunque di scarso significato;
- ✓ Demolizione di un tratto dell'esistente elettrodotto aereo 150 kV "CP Nuoro - CP Nuoro 2" (dal sostegno 6E al 16 E e circa 2,76 km): normalmente i sostegni esistenti destinati alla demolizione sono edificati su aree a prato o in fondi agricoli coltivati, fatta eccezione per due di essi, uno realizzato in zone in cui sono presenti aree a pascolo naturale e l'altro in zone a bosco di latifoglie; in questo caso la demolizione renderà nuovamente disponibile una superficie di circa 60,5 m² (area occupata dal sostegno 150 kV pari a circa 5,5 m x 5,5 m = 30,25 m² per n. 2 sostegni – si faccia riferimento al paragrafo seguente, riguardante la stima degli ingombri delle nuove opere in fase di esercizio) su formazioni vegetali assimilabili a pascolo naturale e bosco di latifoglie. Allo stesso modo, la dismissione dell'esistente linea renderà nuovamente disponibile la fascia sottesa ai cavi che, per una lunghezza complessiva di circa 40 m, è attualmente in sorvolo su bosco di latifoglie e 149 m su aree a pascolo naturale;
- ✓ Demolizione dell'elettrodotto a 220 kV "Ottana – Siron sx" (5 sostegni e un portale per circa 1,6 km): normalmente i sostegni esistenti destinati alla demolizione sono edificati su aree ad insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi, fatta eccezione per due di essi che sono realizzati in aree a pascolo naturale; in questo caso la demolizione renderà nuovamente disponibile una superficie di circa 70 m² (area occupata dal sostegno pari a circa 7 m x 7m = 35 m² per n. 2 sostegni – si faccia riferimento al paragrafo seguente, riguardante la stima degli ingombri delle nuove opere in fase di esercizio) su formazioni vegetali assimilabili a pascolo naturale. Allo stesso modo, la dismissione dell'esistente linea renderà nuovamente disponibile una parte della fascia sottesa ai cavi che, per una lunghezza complessiva di circa 277,9 m è attualmente in sorvolo su aree a pascolo natural;
- ✓ Stazione Elettrica di Nuoro: sono previsti impatti di livello medio in fase di cantiere per la realizzazione della nuova S.E. di Nuoro. L'area occupata da questa opera, circa 1,8 ha, interessa prevalentemente aree a ricolonizzazione naturale, colture temporanee associate ad altre colture permanenti e sugherete.

Impatti dovuti all'apertura di nuove piste

Di seguito è riportata la stima degli impatti sulla componente vegetazione e flora dovuti all'apertura delle nuove piste.

Per quantificare l'impatto causato dall'apertura di nuove piste sulle tipologie di vegetazione è stata utilizzata la Carta dell'uso del suolo e delle tipologie di vegetazione. Il dato è stato ricavato sovrapponendo in ambiente GIS gli strati informativi delle piste e quello dell'uso del suolo, in tal modo è stato possibile ottenere una stima dell'impatto causato. L'area sottoposta al taglio della vegetazione è pari alla lunghezza di ciascuna pista per una larghezza di 3 m, che rappresenta indicativamente la larghezza sufficiente a consentire il passaggio dei mezzi di cantiere.



Nella quantificazione, non sono state prese in considerazione le piste che saranno realizzate all'interno di aree agricole (es. accessi da campo) e/o prato-pascoli senza la necessità d'interventi che comportino scavi o riporti di terreno e il taglio di vegetazione arborea e/o arbustiva, naturale o semi-naturale.

Allo stesso modo, non sono state prese in considerazione le piste che utilizzeranno tracciati già esistenti e per i quali necessita il solo ripristino del fondo stradale.

Per alcuni sostegni è previsto l'impiego dell'elicottero per il trasporto dei materiali, pertanto è stata considerata come superficie occupata la sola area di micro cantiere (circa 25 x 25 m per ciascuna piazzola).

La tabella seguente riassume gli impatti dovuti all'apertura delle nuove piste di cantiere sulle tipologie di vegetazione naturale e seminaturale per la realizzazione dell'ellettrodotto aereo 150 kV "SE Ottana 2 – SSE Nuoro".

Tipologia di vegetazione (riscontrabile sul totale delle aree interessate dal progetto)	Lunghezza delle nuove piste (m)	Stima della sottrazione di superficie per tipologia di vegetazione (riferite ad intero progetto) (m ²)
Altro	3,40	13,68
Arboricoltura con essenze forestali di conifere	190,79	576,18
Aree a pascolo naturale	4948,61	15081,04
Aree a ricolonizzazione artificiale	114,41	335,63
Aree a ricolonizzazione naturale	74,11	227,32
Bosco di latifoglie	196,41	602,60
Cantieri	80,13	243,97
Cespuglieti ed arbusteti	568,74	1738,62
Colture temporanee associate ad altre colture permanenti	1294,71	3932,79
Fabbricati rurali	13,74	44,73
Gariga	201,64	619,49
Insedimenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi	221,91	681,15
Macchia mediterranea	632,43	1879,58
Prati artificiali	387,81	1204,92
Seminativi in aree non irrigue	1057,32	3215,12
Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo	905,83	2770,01
Sistemi colturali e particellari complessi	29,70	99,57
Sugherete	105,68	340,25
Tessuto residenziale rado	83,13	263,41

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Vigneti	44,09	119,57
Totale	11.154,59	33.989,63

Per le altre opere di progetto si potranno verificare le seguenti interferenze:

- ✓ Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV “SE Nuoro – CP Nuoro”: nessun impatto poiché l’opera è sviluppata interamente su strada;
- ✓ Demolizione di un tratto dell’esistente linea 150 kV “CP Nuoro 2 – CP Nuoro”: normalmente saranno utilizzati la viabilità esistente e gli accessi da campo, tranne che per alcune zone in cui sono presenti seminativi in aree non irrigue per una lunghezza di 150,8 m corrispondente a 425 m². Altri accessi saranno su aree a pascolo naturale per una lunghezza di 65 m corrispondente a 193 m²;
- ✓ Demolizione dell’elettrodotto aereo 220 kV “Ottana – Siron sx”: normalmente saranno utilizzati piste di accesso che insisteranno principalmente su aree a pascolo naturale e su insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi. Nel primo caso la lunghezza totale delle piste sarà di 126 m, per una superficie di 97 m², nel secondo caso le piste avranno una lunghezza totale di 237 m per una superficie totale di 775 m²;
- ✓ Campi base: saranno costruiti principalmente su terreni occupati da insediamenti industriali, prati artificiali e aree a ricolonizzazione artificiale per un totale di 52.762,14 m²;
- ✓ Stazione Elettrica di Nuoro: è previsto l’accesso con la creazione di una nuova strada che sarà anche la viabilità di accesso alla stazione in fase di esercizio. L’analisi dell’impatto è pertanto incluso nel paragrafo precedente.

Impatti in fase di esercizio

Si stima che le interferenze tra l’opera compiuta e la vegetazione risultino, generalmente e considerando i singoli sostegni:

- ✓ Di livello basso nel caso di cenosi erbacee e arbustive;
- ✓ Di livello medio-basso quando interessano le comunità forestali.

In entrambi i casi, comunque, si verificherà un impatto da sottrazione permanente di habitat dovuto all’ingombro delle fondazioni dei sostegni.

Per quanto riguarda la vegetazione forestale, per le linee aeree che sorvolino aree boscate potrebbe essere necessario ridurre l’altezza della vegetazione arborea. Lo scopo è quello di mantenere una distanza di sicurezza tra i conduttori e la vegetazione, al fine di evitare fenomeni di conduzione elettrica e l’innesco di incendi. Tuttavia allo scopo di minimizzare il più possibile l’impatto sulla vegetazione arborea, le linee sono state progettate considerando un franco che fosse la risultanza di quello minimo previsto dal D.M. 16/01/1991 e della distanza minima di sicurezza prevista dalla normativa vigente in materia. Pertanto il taglio degli elementi forestali è da considerarsi nullo o ridotto al minimo necessario.

In merito alla distanza di sicurezza “rami-conduttori”, il DM n. 449 del 21/03/1988 “Norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche esterne” dispone quanto segue in tabella:

VOLTAGGIO	120 kV	132k	150 kV	200 kV	220 kV	380 kV
Distanza di sicurezza in metri da tutte le posizioni impraticabili e dai rami degli alberi	m 1,70	m 1,82	m 2,00	m 2,50	m 2,70	m 4,30

Distanza di sicurezza dei conduttori delle linee elettriche dalla vegetazione.

Inoltre, al fine di eseguire il taglio delle piante con gli elettrodotti in tensione in condizioni di massima sicurezza elettrica per gli operatori, il Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro DLgs. 9 aprile 2008 n. 81 prevede, nell'allegato IX, una distanza di sicurezza da parti attive di linee elettriche pari a 5 m per linea con tensione nominale fino a 132 kV e 7 m per linee a tensione maggiore.

Nella determinazione delle piante soggette al taglio si deve tener conto di due aspetti:

- ✓ Il primo aspetto è legato alle distanze di sicurezza elettrica, garantendo distanze tra i conduttori e la vegetazione che impediscano l'insorgenza di scariche a terra con conseguenti rischi di incendio e disalimentazione della rete. Tali distanze indicate nel dm n. 449 e aumentate per la sicurezza degli operatori a quelle previste nel t.u. 81/08 sono pari a 5 m per le linee 132 kV e 7 m per le linee 220 kV e 380 kV. Quindi, considerando la larghezza degli elettrodotti, lo sbandamento laterale dei conduttori per effetto del vento e le distanze di rispetto sopra considerate, si possono avere fasce soggette al taglio di piante di circa 30 m di larghezza per le linee 132 kV e 40 m per le linee 220 kV. Tali fasce riguarderanno ovviamente i soli tratti di elettrodotto con altezze dei conduttori inferiori alle altezze di massimo sviluppo delle essenze vegetali più le distanze di sicurezza. Le superfici d'interferenza in cui potrebbero essere effettuati questi tagli sono state calcolate utilizzando i dati derivanti dai rilievi effettuati con lo strumento LIDAR e avvalendosi del nuovo potente software di progettazione PLS-CADD). Da tali elaborazioni, a priori, emerge la possibilità di tagliare due piante a Nuoro come indicato nei paragrafi precedenti;
- ✓ Il secondo aspetto riguarda la sicurezza meccanica relativamente alla caduta degli alberi posti a monte nei tratti posti sui pendii. In questo caso è necessario evitare che, in occasione di ribaltamento causato da eventi eccezionali o vetustà, gli alberi ad alto fusto possano abbattersi sull'elettrodotto provocando danni come la rottura dei conduttori o peggio il cedimento strutturale dei sostegni. La larghezza della fascia dipenderà da molti fattori quali la pendenza del versante, l'altezza degli alberi e dei conduttori. Le elaborazioni condotte con la stessa tecnologia del caso precedente escludono a priori la necessità di eseguire tagli nei tratti di linea su versante arborato.

Nei casi che sfuggono alle previsioni in cui sia comunque necessario il taglio della vegetazione, le modalità di esecuzione saranno conformi alle prescrizioni imposte dalle competenti autorità. A titolo di esempio si riportano alcuni accorgimenti operativi usualmente adottati:

- ✓ Il taglio dei cedui dovrà essere eseguito in modo che la corteccia non resti slabbrata;
- ✓ La superficie di taglio dovrà essere inclinata o convessa e risultare in prossimità del colletto;
- ✓ L'eventuale potatura dovrà essere fatta rasente al tronco e in maniera da non danneggiare la corteccia;
- ✓ Al fine di non innescare pericolosi focolai di diffusione di parassiti, l'allestimento dei prodotti del taglio e lo sgombero dei prodotti stessi dovranno compiersi il più prontamente possibile.

Conseguentemente all'adozione di tali accorgimenti nel rispetto della normativa di sicurezza, anche per i successivi anni, il taglio sarà comunque limitato a quegli esemplari arborei la cui crescita potrà

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

effettivamente generare interferenze dirette con i conduttori aerei. Nello specifico, in caso di attraversamento di un'area boschiva, le operazioni di taglio riguarderanno solamente gli alberi che potenzialmente (tenuto conto anche della crescita) oltrepassino la distanza di m 6 (linee 150 kV) dal conduttore più basso.

Riassumendo, per le opere in progetto, in questa fase si possono verificare le seguenti interferenze:

- ✓ Sottrazione di habitat, dovuta a:
 - Ingombro delle fondazioni dei sostegni;
 - Taglio per la manutenzione delle linee, limitato ai necessari esemplari arborei, per le suddette motivazioni.

- ✓ Alterazione della struttura e della composizione floristica delle fitocenosi.

Nella posizione di ubicazione delle fondazioni del plinto dovrà essere effettuata l'eliminazione diretta della vegetazione naturale e seminaturale, per cui risulta necessaria un'eradicazione totale delle piante, con conseguente sottrazione di habitat. L'area interessata da questo intervento è definita nella tabella seguente dalle dimensioni medie della base dei singoli sostegni. Tale superficie corrisponde all'area effettivamente occupata dai manufatti in fase di esercizio.

Tipologia d'intervento	Area media di ingombro della fondazione dei sostegni
132 kV Singola Terna	5,2 m * 5,2 m
150 kV Singola Terna	5,5 m * 5,5 m
220 kV Singola Terna	5,7 m * 5,7 m
380 kV Singola Terna	7,5 m * 7,5 m

Dimensioni complessive delle aree occupate dalle fondazioni dei sostegni.

Nella tabella seguente è calcolata la sottrazione di suolo (m²) dovuta alla posizione dei plinti di fondazione per gli elettrodotti aerei in progetto.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

Tipologia di vegetazione (riscontrabile sul totale delle aree interessate dal progetto)	N. sostegni nuovi elettrodotti a 150 kV	Stima della sottrazione di superficie per tipologia di vegetazione (riferite ad intero progetto) (m ²)
Boschi di latifoglie (solo parte di questa tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 9340)	1	30,25
Sugherete (solo parte di questa tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 9330)	3	90,75
Aree a ricolonizzazione artificiale	4	121,0
Macchia mediterranea	2	60,5
Gariga	5	151,25
Prati-pascoli	48	1.452
Pascolo arborato (solo parte di questa tipologia corrisponde ad habitat di interesse comunitario 6310)	4	121,0
Prati artificiali	5	151,25
Seminativi	15	453,75
Colture temporanee associate ad altre colture permanenti	11	332,75
Aree antropizzate	1	30,25
Altro	1	30,25
Totale	100	3.025,00

Stima degli impatti dovuti all'ingombro delle fondazioni dei sostegni dei nuovi elettrodotti a 150 kV.

In merito all'interferenza che i conduttori possono generare sulla vegetazione arborea, la tabella seguente mostra la lunghezza delle nuove linee a 150 kV che sorvolano aree boscate lungo i nuovi elettrodotti aerei.

Tuttavia, anche riferendosi a quanto descritto ad inizio paragrafo, bisogna specificare che l'eventuale taglio della vegetazione non avviene per tutta la lunghezza delle catenarie, ma è limitato agli interventi strettamente necessari e che l'altezza massima delle piante arboree si mantiene, nella maggior parte dei casi, sotto i 12 m. Risulta dunque ragionevole affermare che il taglio, nel caso delle aree sottese alle campate, sarà nullo o molto limitato.

Per quanto riguarda, invece, gli estesi ambiti di macchia mediterranea e di gariga, non esiste alcun tipo d'interferenza con i conduttori, perché è molto elevata la distanza tra il franco minimo e la vegetazione al suolo. Per queste tipologie di vegetazione l'interferenza è limitata all'ingombro delle fondazioni dei sostegni.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Tipologia di vegetazione	N. m di nuove linee a 150 kV in sorvolo sulle aree boscate	Stima delle aree soggette al taglio di manutenzione per tipologia di vegetazione (riferite ad intero progetto)
Boschi di latifoglie	664,9	0,0 m ²
Sugherete	987,2	0,0 m ²
Pascolo arborato	3791,5	0,0 m ²
Totale	27.369,4	0,0 m ²

Lunghezza delle nuove linee a 150 kV che attraversano aree boscate.

L’impatto quindi può considerarsi medio-basso per le aree forestali interessate dalla presenza delle opere in progetto, basso per gli altri ambiti, in funzione delle scelte progettuali effettuate e dell’estensione delle tipologie di vegetazione indagate nell’area di studio.

Per le altre opere di progetto si verificano le seguenti interferenze:

- ✓ Elettrodotto a 150 kV in cavo interrato “SE Nuoro – CP Nuoro”: nessun impatto poiché l’opera è sviluppata interamente lungo la viabilità esistente.
- ✓ Stazione Elettrica di Nuoro ed elettrodotti aerei 150 kV di arrivo: sono previsti impatti di livello medio-basso. L’area occupata da questa opera in fase di esercizio interessa prevalentemente zone agricole.

4.9.1.5. Misure di mitigazione per la vegetazione

Saranno presi in fase di realizzazione particolari accorgimenti atti a mitigare l’impatto dell’opera sulla componente. Gli impatti maggiori causati dall’opera in fase di cantiere sono legati alla movimentazione e al transito dei macchinari da lavoro e saranno seguiti i seguenti accorgimenti:

- ✓ Le aree di cantiere, le nuove piste e strade di accesso saranno posizionati, compatibilmente con le esigenze tecnico-progettuali, in zone a minor valore vegetazionale (aree agricole piuttosto che habitat naturali e seminaturali); sarà evitato il più possibile l’accesso e l’utilizzo di aree esterne ai cantieri;
- ✓ L’area di ripulitura della vegetazione sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive.
- ✓ La posa e la tesatura dei conduttori sarà effettuata con l’utilizzo di un argano e un freno evitando per quanto possibile il taglio ed il danneggiamento della vegetazione;
- ✓ Le zone con tipologie vegetazionali sulle quali saranno realizzati i cantieri, saranno interessate, al termine della realizzazione dell’opera, da interventi di ripristino, finalizzati a riportare lo status delle fitocenosi in una condizione il più simile possibile a quella ante-operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate;
- ✓ Sarà prestata particolare cura all’allontanamento dei rifiuti prodotti in cantiere, secondo la normativa vigente in materia, evitando in generale depositi temporanei di sostanze inquinanti e per sostanze anche non particolarmente inquinanti, su fitocenosi di interesse conservazionistico (habitat naturali e seminaturali); sarà, inoltre, evitato lo sversamento di sostanze inquinanti;
- ✓ Laddove ci sia la possibilità di sollevare polveri, sarà curata la “bagnatura” delle superfici;

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Le aree di cantiere saranno ripristinate alla condizione originaria.

Le interferenze tra l'opera e la vegetazione risultano generalmente basse nel caso di cenosi erbacee e arbustive.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, va segnalato che durante la fase di progettazione sono stati adottati particolari accorgimenti che consentiranno di ridurre significativamente le interferenze con la componente vegetazione.

Ripristini della vegetazione

Ripristino vegetazione nelle aree dei microcantiere

A fine attività, nelle piazzole dei sostegni e nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari.

Tipologie degli interventi previsti

Le superfici interessate dalle aree di cantiere di cui alla premessa, saranno ripristinate prevedendo tre tipologie di intervento:

- ✓ Ripristino all'uso agricolo;
- ✓ Ripristino a prato;
- ✓ Ripristino ad area boscata.

Il criterio di intervento seguito è stato quello di restituire i luoghi, per quanto possibile, all'originale destinazione d'uso.

Ripristino all'uso agricolo

In tali aree gli interventi prevedranno la demolizione delle aree di cantiere, il riporto di terreno ed il successivo ripristino del suolo agricolo. Per le nuove costruzioni sarà riutilizzato il suolo agrario precedentemente accantonato, per le demolizioni verrà utilizzato il terreno movimentato, con eventuale rinalzo con suoli di provenienza locale. Saranno effettuate ove necessario, operazioni di ammendamento fisico (fresatura) ed organico (fertilizzanti, concimanti). Nel caso specifico, le aree per le quali vi sarà questo tipo di ripristino saranno piuttosto limitate.

Ripristino a prato

Data la presenza di prati naturali si prevede il ripristino totale delle superfici prative sulle quali insistono le opere. Gli interventi di ripristino prevederanno la rimozione e l'allontanamento dei materiali di cantiere e la minimizzazione di qualunque tipo di operazione di scavo al fine di non compromettere le cenosi erbacee presenti. La ricostruzione del prato potrà essere eseguita secondo diverse tecniche descritte successivamente, che potranno variare a seconda dei casi.

- ✓ Specie di possibile impiego: *Dactylis glomerata*, *Phalaris acquatica*, *Cynosurus cristatus*, *Bellis perennis*, *Phleum pretense*, *Arrhenatherum sardous*, *Trisetum flavescens*, *Tragopogon pratensis*,

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Daucus carota, Alopecurus pratensis, Linum bienne, Oenanthe pimpinelloides, Serapias cordigera, Colchicum neapolitanum, Poa pratensis, Holcus lanatus, Phleum pretense, Anthoxanthum odoratum, Bromus hordeaceus, Lathyrus pratensis, Lolium perenne, Lotus corniculatus, Poa trivialis, Ranunculus bulbosus, Trifolium pretense, Trifolium repens, Plantago lanceolata, Galium verum, Prunella vulgaris, Silene vulgaris

Ripristino ad area boscata

Le superfici boscate interessate dalle operazioni di cantiere saranno oggetto di ripristino tramite:

- ✓ Demolizione delle opere cantieristiche;
- ✓ Riporto di terreno;
- ✓ Semina;
- ✓ Piantagione di alberi ed arbusti autoctoni.
- ✓ Specie di possibile impiego:
 - Per i boschi a dominanza di leccio, riferibili all'associazione Prasio majoris - Quercetum ilici, si prevede l'utilizzo di Quercus ilex, Phillyrea angustifolia, Prasium majus, Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus, J. phoenicea subsp. turbinata, Olea europaea var. sylvestris, Pistacia lentiscus, Phillyrea latifolia, Erica arborea, Arbutus unedo, Myrtus communis e Quercus suber. Rilevante è la presenza di lianose nel sottobosco, in particolare: Clematis cirrhosa, Smilax aspera, Rubia peregrina, Lonicera implexa e Tamus communis.
 - Per le formazioni a dominanza di sughera formazioni pure o miste con leccio o querce caducifoglie riferibili all'associazione Galio scabri-Quercetum: Quercus suber, Q. ilex, Viburnum tinus, Arbutus unedo, Erica arborea, Phillyrea latifolia, Myrtus communis, Lonicera implexa, Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus (Galio scabri-Quercetum suberis subass. quercetosum suberis). Nello strato arbustivo: Cytisus villosus, Arbutus unedo, Erica arborea e altre specie calcifughe quali Myrtus communis, Lavandula stoechas e Teline monspessulana.

Lo strato erbaceo è caratterizzato da Galium scabrum, Cyclamen repandum, Ruscus aculeatus.

Interventi a verde e ingegneria naturalistica

Per gli interventi di rivegetazione si fa riferimento ai principi e metodi dell'Ingegneria Naturalistica, ricondotti alle tipologie semplificate previste:

- ✓ Impiego esclusivo di specie ecologicamente coerenti;

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Finalizzazione degli interventi di rivegetazione alla funzione antierosiva dei suoli denudati di intervento;
- ✓ Reinserimento paesaggistico strettamente legato all'impiego di specie locali in quanto si opera in ambiti extraurbani;
- ✓ Valutazione delle possibili interferenze funzionali (es. Sviluppo delle piante arboree con possibile interferenza con i conduttori);
- ✓ Ottenimento di tali funzioni comunque legato alla ricostituzione di ecosistemi locali mediante impiego di piante autoctone riferite a stadi della serie dinamica della vegetazione potenziale dei siti di intervento;
- ✓ Vale il principio di ottenere il massimo livello possibile di biodiversità compatibile con la funzionalità strutturale e gestionale dell'opera.

Tecniche di possibile impiego

È previsto l'impiego delle seguenti tecniche a verde e di ingegneria naturalistica:

- ✓ Semine, idrosemine, semine potenziate in genere (nel caso di impiego di miscele commerciali);
- ✓ Per interventi in aree Natura 2000: restauro ecologico individuando un sito donatore (prato in zone limitrofe) dove tagliare l'erba da impiegare nel restauro. Questo metodo va bene nel caso in cui l'area da ripristinare sia a breve distanza e sia accessibile con i mezzi in modo da poter trasportare l'erba. Il restauro va effettuato immediatamente dopo la raccolta, per cui deve essere garantita una tempistica di cantiere coincidente con l'epoca di maturazione del seme (solitamente nei mesi di aprile e maggio). In alternativa può essere raccolto foraggio secco che può essere utilizzato molti mesi dopo la raccolta o impiegato fiorume proveniente da prati naturali locali, fornito direttamente da agricoltori della zona;
- ✓ Eventuale messa a dimora di arbusti;
- ✓ Eventuale messa a dimora di alberi;
- ✓ Vimate e fascinate quali stabilizzanti su eventuali scarpate;
- ✓ Palificate e terre rinforzate verdi a sostegno di eventuali sponde/rilevati;
- ✓ Eventuale formazione di microhabitat aridi per fauna minore (rettili);
- ✓ Eventuale formazione di zone umide per la fauna.

Interventi di manutenzione

Sono previsti, dove necessari, interventi periodici di manutenzione ed in particolare:

- ✓ Irrigazione di soccorso per le prime due stagioni dalla messa a dimora, ove necessario;
- ✓ Sfalci di pulizia e contro le infestanti per i primi tre anni;
- ✓ Sostituzione delle fallanze e infoltimenti per i primi 3 anni.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione sarà attuato a seguito della realizzazione degli interventi a verde e di ingegneria naturalistica. Tali interventi programmati saranno suscettibili di modifiche migliorative in funzione delle periodiche verifiche.

Sarà redatto un piano di dettaglio pluriennale di manutenzione degli interventi a verde di progetto che prevede le fasi nel seguito riportate.

Fase di verifica Modalità di esecuzione

La fase di verifica riguarderà le opere a verde, eseguite come segue:

- ✓ Percentuale di copertura delle superfici inerbite;
- ✓ Percentuale di attecchimento delle piante messe a dimora;
- ✓ Verifica della funzionalità e dell'efficacia dei presidi antifauna, dischi pacciamanti, pali tutori;
- ✓ Monitoraggio danni da fauna selvatica/domestica;
- ✓ Livello di copertura al suolo;
- ✓ Rilievi floristici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea del piano dominato (arbustivo);
- ✓ Rilievi floristici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea delle specie di sottobosco;
- ✓ Presenza di specie infestanti e ruderali;
- ✓ Composizione floristica delle specie arbustive in riferimento ai sestri di impianto iniziali;
- ✓ Composizione floristica e rilievo dendrologico delle specie arboree in riferimento ai sestri di impianto iniziali;
- ✓ Numero per specie delle fallanze di arbusti ed alberi;
- ✓ Necessità/opportunità di effettuare delle potature di irrobustimento e/o di sicurezza per eventuali interferenze con i conduttori;
- ✓ Sfoltimento programmato.

Periodicità

Viene sin d'ora prevista una periodicità di esecuzione delle verifiche negli anni I, II e V dalla data degli interventi a verde.

Responsabile del programma di manutenzione:

Verrà nominato un responsabile del programma di manutenzione che avrà i seguenti compiti:

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Effettuare i monitoraggi botanici, biometrici e naturalistici in genere sopraccitati con lo scadenziario previsto (I, II, V anno);
- ✓ In base alle risultanze delle verifiche e delle necessità di interventi di manutenzione, redigere un elenco di attività da svolgere a carico di ditta specializzata;
- ✓ Controllare la corretta esecuzione di tali interventi, identificare eventuali misure correttive non previste.

Fase di interventi di manutenzione

Il programma degli interventi di manutenzione riguarderà le opere eseguite ed in particolare le fasce arbustive e boscate nelle loro componenti e prevederà in linea di massima i seguenti interventi:

- ✓ Sfalci periodici;
- ✓ Irrigazioni di soccorso;
- ✓ Eventuali risemine manuali di ricalzo;
- ✓ Concimazioni ove necessario;
- ✓ Sostituzione delle fallanze;
- ✓ Risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori, dei dischi pacciamanti e sostituzione delle specie deperienti;
- ✓ Eliminazione delle specie legnose non pertinenti con gli habitat vegetali climax;
- ✓ Eventuale infittimento delle aree ripristinate a verde tramite ulteriore piantagione di specie legnose autoctone;
- ✓ Eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali;
- ✓ Interventi di potatura;
- ✓ Allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

Attività e periodicità degli interventi di manutenzione

I anno:

- ✓ Sfalci periodici (1-2 anno a seconda della zona);
- ✓ Irrigazioni di soccorso, ove necessario;
- ✓ Eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali;
- ✓ Sostituzione delle fallanze;
- ✓ Risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori, dei dischi pacciamanti e sostituzione delle specie deperienti;
- ✓ Eliminazione delle specie legnose non ecologicamente coerenti

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

Il anno:

- ✓ Sfalci periodici (1-2 anno a seconda della zona);
- ✓ Irrigazioni di soccorso (se necessarie);
- ✓ Eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali;
- ✓ Sostituzione delle fallanze residue;
- ✓ Eventuale risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori e dei dischi pacciamanti;
- ✓ Eventuali potature di irrobustimento;
- ✓ Eventuali infoltimenti per determinate specie;
- ✓ Allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

V anno:

- ✓ Eventuali sfalci periodici;
- ✓ Eventuale infittimento delle aree ripristinate a verde tramite ulteriore piantagione di specie legnose autoctone;
- ✓ Interventi di potatura;
- ✓ Potature di sicurezza per evitare interferenze con i conduttori;
- ✓ Rimozione delle recinzioni di protezione;
- ✓ Allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.



Va effettuata la sistemazione dei suoli interessati da realizzazione di nuovi tralicci/sostegni monostelo in zona di seminativo. Le dimensioni del traliccio rendono possibile l'accesso delle macchine agricole anche sotto il sostegno stesso.



Le piste di accesso ai micro-cantieri dei nuovi tralicci verranno ripristinate a fine lavori.



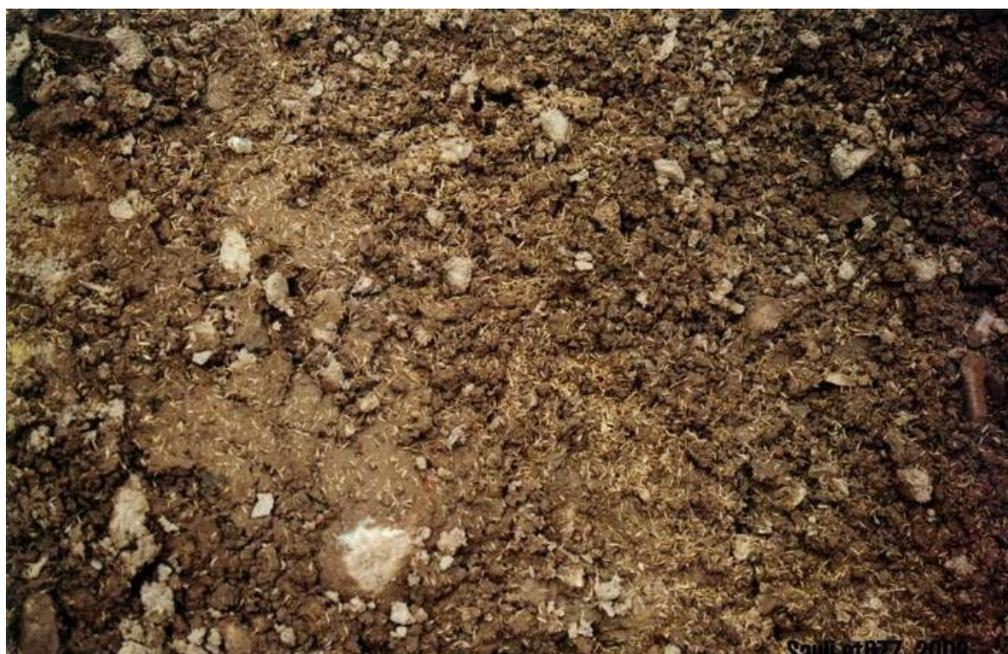
Idem c.s. (postazione di lavoro per tesatura conduttori).



Trasporto dei conduttori tramite piste temporanee che vanno poi ripristinate a fine lavori.



Nuovi tralicci e ricomposizione in aree a prato.



Semina a spaglio.



Piantazione di arbusto con rete antifauna e disco pacciamante.

4.9.2. Fauna

Il territorio in esame si caratterizza per buoni livelli di conservazione delle specie presenti, soprattutto nella porzione orientale dell'area di studio, che ha nel territorio dell'Altipiano di Abbasanta la zona di maggiore biodiversità e che, peraltro, risulta tutelata da un'area protetta regionale e da un sito della Rete Natura 2000. L'area, dal punto di vista ambientale, presenta una notevole uniformità, con un susseguirsi di aree a macchia/gariga e di aree coltivate. Nella parte più occidentale dell'area di studio sono presenti numerose sugherete.

La Sardegna, per le sue caratteristiche biogeografiche, presenta una serie di endemismi e presenze di fauna rara di sicuro interesse.

Vista la presenza di aree naturali e seminaturali ed il livello di conservazione di buona parte del restante territorio, gli ambienti interessati dalle opere in progetto consentono la presenza in forma stabile, o concentrata in alcuni periodi dell'anno (e.g. avifauna migratoria), di alcune specie interessanti dal punto di vista della conservazione dei sistemi naturali e dei loro equilibri ecologici.

4.9.2.1. Materiali e metodi

La componente in esame è stata analizzata attraverso la raccolta di dati bibliografici ed un'indagine speditiva sul campo.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

La prima tappa del lavoro nell'ambito della presente valutazione è stata la raccolta della bibliografia esistente che recasse informazioni inerenti la fauna vertebrata nel territorio oggetto di studio. Al fine di ottenere una visione sufficientemente coerente con la realtà attuale del territorio, lo sforzo di ricerca si è concentrato sui dati raccolti negli ultimi anni. Informazioni aggiuntive più datate sono state considerate singolarmente nel caso in cui siano state ritenute valide e necessarie ai fini di una corretta valutazione dell'opera sulla componente in esame.

Particolare attenzione è stata riservata alle misure di tutela e conservazione cui la specie è sottoposta, indicando la sua presenza negli allegati o appendici:

- ✓ Allegato II della Direttiva "Habitat" (92/43/CEE) sono elencate tutte le specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione;
- ✓ Allegato IV, elenca le specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.
- ✓ Allegato II (specie di fauna rigorosamente protette) e III (specie di fauna protette) della Convenzione di Berna, legge 5 agosto 1981, n. 503 per la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa.

Per lo status di conservazione in Sardegna si è fatto riferimento alla L.R. n. 23/1998 recante "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna". Oggetto di tutela della L.R. n. 23/1998 sono i mammiferi, gli uccelli, i rettili e gli anfibi dei quali esistono popolazioni viventi, stabilmente o temporaneamente, in stato di naturale libertà nel territorio regionale e nelle acque territoriali ad esso prospicienti (Articolo 5, comma 1).

In questo studio, quindi, è stato anche riportato se la specie in oggetto è inclusa in questa normativa regionale che si distingue in:

- ✓ PPH: specie di fauna selvatica particolarmente protetta e tutela prioritaria habitat (Articolo 5, comma 3 e Allegato); per alcune specie particolarmente protette (con l'asterisco* nell'Allegato della L.R. n. 23/1998) la Regione adotta provvedimenti prioritari atti ad istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.
- ✓ PP: specie di fauna selvatica particolarmente protetta (Articolo 5, comma 3 e Allegato), di cui è vietato ogni atto diretto, o indiretto, che determini l'uccisione e la cattura o il disturbo di tutte le specie particolarmente protette, anche sotto il profilo sanzionatorio;
- ✓ P: specie di fauna selvatica protetta (Articolo 48, comma 2) che comprende le specie di mammiferi e di uccelli non comprese nell'elenco delle specie di fauna selvatica cacciabile (Articolo 48, comma 1), oltre a quelle comprese nell'allegato di cui al comma 3 dell'articolo 5;
- ✓ NP: specie di fauna selvatica non tutelata - non protetta alle quali le norme della L.R. n. 23/1998 non si applicano e specificamente ai Muridae (ratti e topi) e alle arvicole (Articolo 5, comma 6); queste ultime mancano comunque alla fauna sarda.
- ✓ C: specie di fauna selvatica cacciabile (Articolo 48) il cui prelievo massimo, giornaliero e stagionale, è stabilito dal "Calendario venatorio (annuale)" (Articolo 50), adottato dall'Assessore Regionale della Difesa dell'Ambiente, su deliberazione del Comitato Regionale Faunistico.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

È stato altresì indicato l'eventuale inserimento della specie nella Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2013 (Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C.) che prevede le seguenti categorie, approvate a livello internazionale dal Consiglio IUCN:

- ✓ Non Valutato (NE- Not Evaluated)
- ✓ Estinto (EX- Extinct) per quei taxa per i quali non sussiste dubbio alcuno che l'ultimo individuo sia morto.
- ✓ Estinto allo stato selvatico (EW – Extinct in the Wild) per quei taxa estinti allo stato selvatico, ma di cui sopravvivono individui e/o popolazioni in cattività o naturalizzati ben al di fuori dell'areale della loro distribuzione storica.
- ✓ In pericolo critico (CR – Critically endangered) per quei taxa che si trovano ad un livello di estinzione allo stato selvatico estremamente elevato nell'immediato futuro.
- ✓ In pericolo (EN – Endangered) per quei taxa che, sebbene non siano in pericolo critico, si trovano ad un livello di estinzione allo stato selvatico molto elevato in un prossimo futuro.
- ✓ Vulnerabile (VU – Vulnerable) per quei taxa che, sebbene non siano in pericolo critico o in pericolo, si trovano ad un alto livello di estinzione allo stato selvatico nel futuro a medio termine.
- ✓ A più basso rischio (LR – Lower Risk) si definiscono tali i taxa che essendo stati valutati non rientrano in nessuna delle precedenti categorie, ma per i quali si ritiene esista un pericolo di estinzione. Essi possono essere ulteriormente suddivisi in:
 - Dipendente da azioni di conservazione (CD – Conservation Dipendent);
 - Prossimo alla minaccia (NT – Near threatened);
 - Minima preoccupazione (LC – Least concern);
 - Carezza di informazioni (DD- Data deficient) per i taxa sui quali non si dispone di sufficienti informazioni, ma per i quali si suppone possa esistere un pericolo di estinzione, evidenziabile soltanto dopo l'acquisizione dei dati.

Avifauna

Per quanto riguarda gli Uccelli sono stati adottati criteri leggermente differenti, descritti di seguito.

La lista delle specie di Uccelli potenzialmente presenti nell'area oggetto di analisi è stata redatta dalla Lista dei vertebrati della Provincia di Sassari - Zona Omogenea di Olbia Tempio, 1900 - 2009 (Schenk H., G.Calvia, A.Fozzi & E.Trainito, 2009) e dai risultati del progetto MITO 2000 (<http://www.mito2000.it>) e per ognuna di essa viene riportata:

- ✓ La fenologia della specie in Italia; per la definizione delle categorie fenologiche si è fatto riferimento a quanto proposto da Fasola e Brichetti (1984):

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- SB = Specie sedentaria (ingl. sedentary) od osservata più o meno regolarmente sia d'estate, sia d'inverno, sia nei periodi di migrazione, nidificante.
- B = Nidificante (ingl. breeding).
- M = Migratrice (ingl. migratory), incluse le specie dispersive e quelle che compiono erratismi.
- M reg = Migratrice regolare.
- W = Svernante o invernale (ingl. wintering or winter visitor).
- irr = Irregolare (associato al simbolo degli stati fenologici precedenti).
- ? = Stato fenologico dubbio o non ben accertato.

È stata poi riportata:

- ✓ L'inclusione nella direttiva CEE 409/79, concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Allegato I e II);
- ✓ L'inclusione negli Allegati II (specie di fauna rigorosamente protette) e III (specie di fauna protette) della Convenzione di Berna, legge 5 agosto 1981, n. 503 per la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa;
- ✓ L'inclusione negli Appendici I (specie migratrici minacciate) e II (specie migratrici che devono formare oggetto di accordi) della Convenzione di Bonn, legge 25 gennaio 1983, n. 42 sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica.

Per lo status di conservazione della specie a livello Europeo ci si è riferiti ai criteri dello Species of European Conservation Concern (SPEC) tratti dalla pubblicazione Birds in Europe (BirdLife International, 2004) riportati nella tabella seguente.

SPEC1	Specie dallo stato di conservazione globalmente minacciato.
SPEC2	Specie dallo stato di conservazione sfavorevole le cui popolazioni sono concentrate in Europa
SPEC3	Specie dallo stato di conservazione sfavorevole le cui popolazioni non sono concentrate in Europa
NonSPEC	Specie dallo stato di conservazione favorevole le cui popolazioni sono concentrate in Europa

Valori e criteri dello Species of European Conservation Concern

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Per lo status di conservazione in Italia ci si è riferiti alla Nuova Lista Rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia (Peronace et al. 2012) che prevede le seguenti categorie, approvate a livello internazionale dal Consiglio IUCN:

- ✓ Non Valutato (NE- Not Evaluated);
- ✓ Estinto (EX- Extinct) per quei taxa per i quali non sussiste dubbio alcuno che l’ultimo individuo sia morto;
- ✓ Estinto allo stato selvatico (EW – Extinct in the Wild) per quei taxa estinti allo stato selvatico, ma di cui sopravvivono individui e/o popolazioni in cattività o naturalizzati ben al di fuori dell’areale della loro distribuzione storica;
- ✓ In pericolo critico (CR – Critically endangered) per quei taxa che si trovano ad un livello di estinzione allo
- ✓ stato selvatico estremamente elevato nell’immediato futuro;
- ✓ In pericolo (EN – Endangered) per quei taxa che, sebbene non siano in pericolo critico, si trovano ad un livello di estinzione allo stato selvatico molto elevato in un prossimo futuro;
- ✓ Vulnerabile (VU – Vulnerable) per quei taxa che, sebbene non siano in pericolo critico o in pericolo, si trovano ad un alto livello di estinzione allo stato selvatico nel futuro a medio termine;
- ✓ A più basso rischio (LR – Lower Risk) si definiscono tali i taxa che essendo stati valutati non rientrano in nessuna delle precedenti categorie, ma per i quali si ritiene esista un pericolo di estinzione. Essi possono essere ulteriormente suddivisi in:
 - Dipendente da azioni di conservazione (CD – Conservation Dipendent);
 - Prossimo alla minaccia (NT – Near threatened);
 - Minima preoccupazione (LC – Least concern);
 - Carezza di informazioni (DD- Data deficient) per i taxa sui quali non si dispone di sufficienti informazioni, ma per i quali si suppone possa esistere un pericolo di estinzione, evidenziabile soltanto dopo l’acquisizione dei dati.

Per lo status di conservazione in Sardegna si è fatto riferimento alla L.R. n. 23/1998 recante “Norme per la protezione della fauna selvatica e per l’esercizio della caccia in Sardegna”. Oggetto di tutela della L.R. n. 23/1998 sono i mammiferi, gli uccelli, i rettili e gli anfibi dei quali esistono popolazioni viventi, stabilmente o temporaneamente, in stato di naturale libertà nel territorio regionale e nelle acque territoriali ad esso prospicienti (Articolo 5, comma 1).

In questo studio, quindi, è stato anche riportato se la specie in oggetto è inclusa in questa normativa regionale che si distingue in:

- ✓ PPH: specie di fauna selvatica particolarmente protetta e tutela prioritaria habitat (Articolo 5, comma 3 e Allegato); per alcune specie particolarmente protette (con l’asterisco* nell’Allegato della L.R. n. 23/1998) la Regione adotta provvedimenti prioritari atti ad istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ PP: specie di fauna selvatica particolarmente protetta (Articolo 5, comma 3 e Allegato), di cui è vietato ogni atto diretto, o indiretto, che determini l'uccisione e la cattura o il disturbo di tutte le specie particolarmente protette, anche sotto il profilo sanzionatorio;
- ✓ P: specie di fauna selvatica protetta (Articolo 48, comma 2) che comprende le specie di mammiferi e di uccelli non comprese nell'elenco delle specie di fauna selvatica cacciabile (Articolo 48, comma 1), oltre a quelle comprese nell'allegato di cui al comma 3 dell'articolo 5;
- ✓ NP: specie di fauna selvatica non tutelata - non protetta alle quali le norme della L.R. n. 23/1998 non si applicano e specificamente ai Muridae (ratti e topi) e alle arvicole (Articolo 5, comma 6); queste ultime mancano comunque alla fauna sarda.
- ✓ C: specie di fauna selvatica cacciabile (Articolo 48) il cui prelievo massimo, giornaliero e stagionale, è stabilito dal "Calendario venatorio (annuale)" (Articolo 50), adottato dall'Assessore Regionale della Difesa dell'Ambiente, su deliberazione del Comitato Regionale Faunistico.

4.9.2.2. Generalità

Di norma, l'aspetto ritenuto maggiormente critico, in relazione alla componente in esame e per la presenza di linee elettriche, è quello relativo all'avifauna.

Infatti, come spiegato meglio di seguito con riferimento al caso in esame, gli altri gruppi tassonomici tendono a subire interferenze poco significative (spesso molto trascurabili), in virtù della tipologia di opere, delle loro dimensioni e della tipologia e durata delle attività in fase di cantiere.

In generale, considerando tutti i tipi di linea elettrica, i danni subiti dall'avifauna possono essere di due tipi:

- ✓ Danno da collisione;
- ✓ Danno da elettrocuzione.

I danni da collisione sono imputabili all'impatto degli individui contro i conduttori stesi lungo le rotte di spostamento migratorio ed erratico. L'impatto è dovuto principalmente alla poca visibilità dei cavi durante le veloci attività di caccia, e dalle capacità di manovra delle differenti specie.

I danni da elettrocuzione sono determinati dalla folgorazione degli individui per contatto di elementi conduttori. Tale fenomeno è legato quasi esclusivamente alle linee elettriche a media tensione (MT), o a tensioni più basse, ed è da escludere per linee ad alta ed altissima tensione (AT-AAT), in relazione alle specie ornitiche presenti sul territorio italiano.

Gli elettrodotti ad alta ed altissima tensione quindi possono essere responsabili, in alcuni casi, solamente dei danni da collisione.

Le specie maggiormente a rischio sono quelle che oltre ad essere particolarmente vulnerabili alle opere analoghe a quella prevista, possiedono un'alta mobilità (migratrici o residenti caratterizzate da grande mobilità) e rivestono un significato particolare dal punto di vista della conservazione.

Nei paragrafi a seguire saranno analizzati tutti gli aspetti tecnici ed ecologici che permetteranno di valutare al meglio dove, su quali specie e in che modo si concentreranno gli impatti sulla fauna legati all'opera da realizzare, al fine di contribuire affinché tali impatti vengano quanto più possibile minimizzati grazie ad idonee misure ed interventi di mitigazione.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

4.9.2.3. Stato di fatto della componente

Erpetofauna e Mammalofauna

L'elenco delle specie presenti e potenzialmente presenti nell'area del tracciato è quello mostrato nella tabella che segue, per quanto riguarda l'erpetofauna.

CLASSE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	DH	LRI	PROTEZIONE SARDEGNA
Anfibi	Discoglossidae	Discoglossus sardus	Discoglossino sardo	II	LR	PP
Anfibi	Bufo	Bufo viridis	Rospo smeraldino	IV	LC	P
Anfibi	Hylidi	Hyla sarda	Raganella sarda	IV	LR	P
Rettili	Emydidae	Emys orbicularis	Testuggine d'acqua	II	LR	PPH
Rettili	Lacertidae	Algyroides fitzingeri	Algiroide nano	IV	VU	PP
Rettili	Lacertidae	Podarcis sicula	Lucertola campestre	IV	LC	P
Rettili	Lacertidae	Podarcis tiliguerta	Lucertola tirrenica	IV	LC	P
Rettili	Colubridae	Chalcides ocellatus	Gongilo ocellato	IV	LC	P

Anfibi e rettili presenti e potenzialmente presenti nell'area interessata nel progetto.

- ✓ DH: Allegato della Direttiva Habitat in cui la specie è inclusa;
- ✓ LRI: Categoria di conservazione secondo il Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2013.
- ✓ Protezione Sardegna: Categoria di protezione della specie secondo la L.R. n. 23/1998 recante "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna"

Nella tabella che segue sono riportate le specie di mammiferi presenti e potenzialmente presenti nell'area di studio.

CLASSE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	DH	LRI	PROTEZIONE SARDEGNA
Mammiferi	Rinolofidae	Rhinolophus ferrumequinum	Rinolofo maggiore	II	LC	PPH
Mammiferi	Rinolofidae	Rhinolophus hipposideros	Rinolofo minore	IV	EN	PPH
Mammiferi	Rinolofidae	Rhinolophus mehelyi	Rinolofo di Mehely	IV	EN	PPH
Mammiferi	Miniopteridae	Miniopterus schreibersii	Miniottero	IV	LR	PPH
Mammiferi	Cervidae	Cervus elaphus corsicanus	Cervo sardo	II	LC	PPH
Mammiferi	Myoxidae	Eliomys quercinus sardus	Quercino sardo		VU	



edp renewables

OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO
ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA
FONTE EOLICA DA 78 MW

Studio d'Impatto Ambientale

Quadro di riferimento ambientale

Marzo 2022

Mammiferi	Felidae	Felis silvestris	Gatto selvatico	II	LC	PPH
Mammiferi	Mustelidae	Martes martes	Martora	V	LC	PPH

Mammiferi presenti e potenzialmente presenti nell'area interessata nel progetto e informazioni sullo status di conservazione

Nella tabella che segue sono riportate le specie di Uccelli presenti e potenzialmente presenti nell'area di studio.

CODICE EURING	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	FENOLOGIA	MITO 2000
1860	Anas platyrhynchos	Germano reale	Mreg,W,SB	
2310	Pernis apivorus	Falco pecchiaolo	Mreg,B	
2380	Milvus migrans	Nibbio bruno	Mreg,B,Wirr	
2600	Circus aeruginosus	Falco di palude	Mreg,B,W	
2610	Circus cyaneus	Albanella reale	Mreg,Wirr	
2630	Circus pygargus	Albanella minore	Mreg,B	
2670	Accipiter gentilis	Astore	SB	0.01-0.25
2690	Accipiter nisus	Sparviere	SB,Mreg,W	0.26-0.50
2870	Buteo buteo	Poiana	SB,Mreg,W	0.26-0.50
2960	Aquila chrysaetos	Aquila reale	SB,Mirr	
3030	Falco naumanni	Grillaio	Mreg,B	
3040	Falco tinnunculus	Gheppio	SB,Mreg,W	0.51-1.00
3100	Falco subbuteo	Lodolaio	Mreg,B	
3200	Falco peregrinus	Pellegrino	SB,Mreg,W	
3590	Alectoris barbara	Pernice sarda	SB	
3700	Coturnix coturnix	Quaglia	Mreg,B,Wirr	0.51-1.00
4420	Tetrax tetrax	Gallina prataiola	B,Mirr	
4590	Burhinus oedicnemus	Occhione	SB,Mreg	0.01-0.25
4930	Vanellus vanellus	Pavoncella	SB,Mreg,W	
5190	Gallinago gallinago	Beccaccino	Mreg,W	
5290	Scolopax rusticola	Beccaccia	Mreg,W,	
6650	Columba livia	Piccione selvatico	SB	0.26-0.50
6870	Streptopelia turtur	Tortora	Mreg,B	2.01-5.00
7240	Cuculus canorus	Cuculo	Mreg,B	0.51-1.00
7350	Tyto alba	Barbagianni	SB,Mirr	

7390	Otus scops	Assiolo	Mreg,B,Wirr	
7570	Athene noctua	Civetta	SB,Mirr	0.26-0.50
7780	Caprimulgus europaeus	Succiacapre	Mreg,B	
7950	Apus apus	Rondone	Mreg,B,Wirr	2.01-5.00
7980	Apus melba	Rondone maggiore	Mreg,B	0.01-0.25
8310	Alcedo atthis	Martin pescatore	Mreg,W,SB	
8400	Merops apiaster	Gruccione	Mreg,B	2.01-5.00
8410	Coracias garrulus	Ghiandaia marina	Mreg,B	
8460	Upupa epops	Upupa	Mreg,B	0.26-0.50
8760	Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	SB,Mirr	0.26-0.50
9610	Melanocorypha calandra	Calandra	Mreg,B,W	
9740	Lullula arborea	Tottavilla	Mreg,W,SB	1.01-2.00
9760	Alauda arvensis	Allodola	Mreg,W,SB	
9910	Ptyonoprogne rupestris	Rondine montana	SB, Mreg	0.26-0.50
9920	Hirundo rustica	Rondine	Mreg,B,Wirr	0.01-0.25
10010	Delichon urbica	Balestruccio	Mreg, B, Wirr	0.51-1.00
10050	Anthus campestris	Calandro	Mreg,B,Wirr	0.51-1.00
10200	Motacilla alba	Ballerina bianca	SB,Mreg,W	
10660	Troglodytes troglodytes	Scricciolo	SB,Mreg,W	2.01-5.00
10840	Prunella modularis	Passera scopaiola	Mreg,W,SB	
10990	Erithacus rubecola	Pettiroso	Mreg,W,SB	0.51-1.00
11040	Luscinia megarhynchos	Usignolo	Mreg,B,Wirr	1.01-2.00
11210	Phoenicurus ochruros	Codirosso spazzacamino	SB,Mreg,W	
11370	Saxicola rubetra	Stiaccino	Mreg,B	
11390	Saxicola torquata	Saltim palo	SB,Mreg,W	1.01-2.00
11660	Monticola solitarius	Passero solitario	SB,Mirr	
11870	Turdus merula	Merlo	SB,Mreg,W	5.01-10.00
12000	Turdus philomelos	Tordo bottaccio	Mreg,W,SB	
12200	Cettia cetti	Usignolo di fiume	SB,Mreg?	0.51-1.00
12260	Cisticola juncidis	Beccamoschino	SB,Mirr,W	0.51-1.00
12610	Sylvia sarda	Magnanina sarda	Mirr,B,W	0.01-0.25
12620	Sylvia undata	Magnanina	Mirr,B,W	

12640	Sylvia conspicillata	Sterpazzola della Sardegna	SB, Mreg	
12650	Sylvia cantillans	Sterpazzolina	Mreg,B	
12670	Sylvia melanocephala	Occhiocotto	SB,Mreg,W	5.01-10.00
12750	Sylvia communis	Sterpazzola	Mreg,B	
12770	Sylvia atricapilla	Capinera	SB,Mreg,W	5.01-10.00
13350	Muscicapa striata	Pigliamosche	Mreg,B	0.51-1.00
14610	Parus ater	Cincia mora	SB,Mreg,W	1.01-2.00
14620	Parus caeruleus	Cinciarella	SB,Mirr,W	2.01-5.00
14640	Parus major	Cinciallegra	SB, Mreg, W	5.01-10.00
15150	Lanius collurio	Averla piccola	Mreg,B	0.01-0.25
15230	Lanius senator	Averla capirossa	Mreg,B	0.01-0.25
15720	Corvus corax	Corvo imperiale	SB	
15830	Sturnus unicolor	Storno nero	SB	
16360	Fringilla coelebs	Fringuello	SB,Mreg,W	2.01-5.00
16400	Serinus serinus	Verzellino	SB,Mreg,W	0.01-0.25
16440	Carduelis citrinella	Venturone	SB, Mreg, W	
16490	Carduelis chloris	Verdone	SB,Mreg,W	2.01-5.00
16530	Carduelis carduelis	Cardellino	SB,Mreg,W	2.01-5.00
16600	Carduelis cannabina	Fanello	SB,Mreg,W	1.01-2.00
18580	Emberiza cirrus	Zigolo nero	SB,Mreg,W	2.01-5.00
18820	Miliaria calandra	Strillozzo	SB,Mreg,W	2.01-5.00

Caratteristiche fenologiche e dati sulla presenza delle specie degli Uccelli presenti e potenzialmente presenti nell'area di studio

- ✓ MITO 2000: N° di coppie ogni 10 punti d'ascolto (dati progetto MITO 2000, <http://www.mito2000.it>)
- ✓ Fenologia: Fenologia prevalente della specie in Italia da Fasola e Brichetti (1984). Fenologia prevalente della specie in Italia (SB = Specie sedentaria (ingl. sedentary) od osservata più o meno regolarmente sia d' estate, sia d'inverno, sia nei periodi di migrazione, nidificante. B = Nidificante (ingl. breeding). M = Migratrice (ingl. migratory), incluse le specie dispersive e quelle che compiono erratismi. Mreg = Migratrice regolare. W = Svernante o invernale (ingl. wintering or winter visitor). irr = Irregolare (associato al simbolo degli stati fenologici precedenti). ? = Stato fenologico dubbio o non ben accertato.



edp renewables

OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO
ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA
FONTE EOLICA DA 78 MW

Studio d'Impatto Ambientale

Quadro di riferimento ambientale

Marzo 2022

CODICE EURING	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	DU	SPEC	LRI	BONN	BERNA	PROTEZIONE SARDEGNA
1860	Anas platyrhynchos	Germano reale	II		LC	III	II	C
2310	Pernis apivorus	Falco pecchiaiolo	I		VU	II	II	PP
2380	Milvus migrans	Nibbio bruno	I	3	VU	II	II	PP
2600	Circus aeruginosus	Falco di palude	I		EN	II	II	PPH
2610	Circus cyaneus	Albanella reale	I	3	EX	II	II	PP
2630	Circus pygargus	Albanella minore	I		VU	II	II	PPH
2690	Accipiter nisus	Sparviere			LC	II	II	PP
2870	Buteo buteo	Poiana			LC	II	II	PP
2960	Aquila chrysaetos	Aquila reale	I	3	VU	II	II	PPH
3030	Falco naumanni	Grillaio	I	1	LC	II	II	PPH
3040	Falco tinnunculus	Gheppio		3	LC	II	II	PP
3100	Falco subbuteo	Lodolaio			VU	II	II	PP
3200	Falco peregrinus	Pellegrino	I	3	VU	II	II	PP
3590	Alectoris barbara	Pernice sarda	I	3	DD	II		C
3700	Coturnix coturnix	Quaglia	II	3	LC	III	II	C
4420	Tetrax tetrax	Gallina prataiola	I	1	EN	II		PP
4590	Burhinus oedicnemus	Occhione	I	3	VU	II	II	PPH
4930	Vanellus vanellus	Pavoncella	II*		LC	III	II	C
5190	Gallinago gallinago	Beccaccino			NE	III	II	C
5290	Scolopax rusticola	Beccaccia			DD	III	II	C
6650	Columba livia	Piccione selvatico			VU	III		P
6870	Streptopelia turtur	Tortora	II	3	LC	III		C
7240	Cuculus canorus	Cuculo			LC	III		P
7350	Tyto alba	Barbagianni		3	LC	II		P
7570	Athene noctua	Civetta		3	LC	II		P
7780	Caprimulgus europaeus	Succiapre	I	2	LC	II		P
7950	Apus apus	Rondone			LC	III		P



7980	Apus melba	Rondone maggiore			LC	II		P
8310	Alcedo atthis	Martin pescatore	I	3	LC	II		PP
8400	Merops apiaster	Gruccione		3	LC	II	II	P
8410	Coracias garrulus	Ghiandaia marina	I	2	VU	II	II	PPH
8460	Upupa epops	Upupa			LC	II		P
8760	Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore			LC	II		P
9610	Melanocorypha calandra	Calandra	I	3	VU	II		PP
9740	Lullula arborea	Tottavilla	I	2	LC	III		P
9760	Alauda arvensis	Allodola		3	VU	III		P
9910	Ptyonoprogne rupestris	Rondine montana			LC	II		P
9920	Hirundo rustica	Rondine		3	NT	II		P
10010	Delichon urbica	Balestruccio			NT	II		P
10050	Anthus campestris	Calandro	I	3	LC	II		P
10200	Motacilla alba	Ballerina bianca			LC	II		NP
10840	Prunella modularis	Passera scopaiola			LC	II		NP
10990	Erithacus rubecola	Pettiroso			LC	II		P
11040	Luscinia megarhynchos	Usignolo			LC	II		P
11210	Phoenicurus ochruros	Codiroso spazzacamino			LC	II		NP
11370	Saxicola rubetra	Stiaccino			LC	II		NP
11390	Saxicola torquata	Saltimpalo		3	VU	II		P
11660	Monticola solitarius	Passero solitario		3	LC	II		P
11870	Turdus merula	Merlo		3	LC	III		C
12000	Turdus philomelos	Tordo bottaccio			LC	III		C
12200	Cettia cetti	Usignolo di fiume			LC	II		P
12260	Cisticola juncidis	Beccamoschino			LC	II		P



12610	Sylvia sarda	Magnanina sarda	I		LC	II		P
12620	Sylvia undata	Magnanina	I	2	LC	II		P
12640	Sylvia conspicillata	Sterpazzola della Sardegna			LC	II		
12650	Sylvia cantillans	Sterpazzolina			LC	II		P
12670	Sylvia melanocephala	Occhiocotto			LC	II		P
12750	Sylvia communis	Sterpazzola			LC	II		P
12770	Sylvia atricapilla	Capinera			LC	II		P
13140	Regulus regulus	Regolo			NT	II		NP
13350	Muscicapa striata	Pigliamosche		3	LC	II	II	P
14610	Parus ater	Cincia mora			LC	II		P
14620	Parus caeruleus	Cinciarella			LC	II		P
14640	Parus major	Cinciallegra			LC	II		
15150	Lanius collurio	Averla piccola	I	3	VU	II		P
15230	Lanius senator	Averla capirossa		2	LC	II		P
15720	Corvus corax	Corvo imperiale			LC			P
15830	Sturnus unicolor	Storno nero			LC	II		
16360	Fringilla coelebs	Fringuello			LC	III		P
16400	Serinus serinus	Verzellino			NT	II		P
16440	Carduelis citrinella	Venturone			LC	II		
16490	Carduelis chloris	Verdone			NT	II		P
16530	Carduelis carduelis	Cardellino			LC	II		P
16600	Carduelis cannabina	Fanello			LC	II		P
18580	Emberiza cirius	Zigolo nero			LC	II		P
18820	Miliaria calandra	Strillozzo			LC	III		P

Uccelli presenti nell'area interessata nel progetto e informazioni sullo status di conservazione.

- ✓ DU: Allegato della Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE
- ✓ SPEC: Livello di importanza conservazionistica europea secondo la classificazione SPEC (Species of European Conservation Concern) (Tucker e Heath, 1994);
- ✓ LRI: Nuova Lista Rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia (Peronace et al. 2012).
- ✓ Berna: Allegati II o III della Convenzione relativa alla Conservazione della Vita Selvatica e dell'Ambiente Naturale in Europa.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Qualità e importanza

Il sito rappresenta una delle poche località in Sardegna in cui sono presenti formazioni a *Laurus nobilis*, habitat prioritario della Direttiva 92/43/CEE. E' zona di riproduzione della gallina prataiola specie elencata nell'Allegato della Direttiva 79/409/CEE.

Vulnerabilità

Non si evidenziano vulnerabilità significative.

Fauna

La lista completa delle specie faunistiche citate nel formulario standard è indicata nelle seguenti tabelle.

Classe	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	DH	LRI
Anfibi	Discoglossidae	Discoglossus sardus	Discoglossino sardo	II	LR
Anfibi	Bufo	Bufo viridis	Rospo smeraldino		LC
Anfibi	Hylidi	Hyla sarda	Raganella sarda		LR
Rettili	Emydidae	Emys orbicularis	Testuggine d'acqua	II	LR
Rettili	Lacertidae	Algyroides fitzingeri	Algiroide nano		VU
Rettili	Lacertidae	Podarcis sicula	Lucertola campestre		LC
Rettili	Lacertidae	Podarcis tiliguerta	Lucertola tirrenica		LC
Rettili	Colubridae	Chalcides ocellatus	Gongilo ocellato		LC

Specie di erpetofauna e mammalofauna presenti nella ZSC ITB023051 "Altopiano di Abbasanta"

Codice Euring	Nome scientifico	Nome comune	DH	SPEC	LRI	Berna	Bonn
1860	Anas platyrhynchos	Germano reale			LC	III	II
2630	Circus pygargus	Albanella minore	I		VU	II	II
2690	Accipiter nisus	Sparviere			LC	II	II
2870	Buteo buteo	Poiana			LC	II	II
3030	Falco naumanni	Grillaio	I	1	LC	II	II
3040	Falco tinnunculus	Gheppio		3	LC	II	II
3100	Falco subbuteo	Lodolaio			VU	II	II
3200	Falco peregrinus	Pellegrino	I	3	VU	II	II
3590	Alectoris barbara	Pernice sarda	I	3	DD	II	
3700	Coturnix coturnix	Quaglia	II	3	LC	III	II
4420	Tetrax tetrax	Gallina prataiola	I	1	EN	II	
4590	Burhinus oedicephalus	Occhione	I	3	VU	II	II
4930	Vanellus vanellus	Pavoncella	II*		LC	III	II
5190	Gallinago gallinago	Beccaccino			NE	III	II
5290	Scolopax rusticola	Beccaccia			DD	III	II

6870	Streptopelia turtur	Tortora	II	3	LC	III	
7350	Tyto alba	Barbagianni		3	LC	II	
7570	Athene noctua	Civetta		3	LC	II	
8310	Alcedo atthis	Martin pescatore	I	3	LC	II	
8400	Merops apiaster	Gruccione		3	LC	II	II
8410	Coracias garrulus	Ghiandaia marina	I	2	VU	II	II
8460	Upupa epops	Upupa			LC	II	
8760	Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore			LC	II	
9610	Melanocorypha calandra	Calandra		3	VU	II	
9760	Alauda arvensis	Allodola		3	VU	III	
9920	Hirundo rustica	Rondine		3	NT	II	
10050	Anthus campestris	Calandro	I	3	LC	II	
10200	Motacilla alba	Ballerina bianca			LC	II	
11040	Luscinia megarhynchos	Usignolo			LC	II	
11390	Saxicola torquata	Saltimpalo		3	VU	II	
11870	Turdus merula	Merlo		3	LC	III	
12000	Turdus philomelos	Tordo bottaccio			LC	III	
12200	Cettia cetti	Usignolo di fiume			LC	II	
12260	Cisticola juncidis	Beccamoschino			LC	II	
12610	Sylvia sarda	Magnanina sarda	I		LC	II	
12620	Sylvia undata	Magnanina	I	2	LC	II	
12640	Sylvia conspicillata	Sterpazzola della Sardegna			LC	II	
12670	Sylvia melanocephala	Occhiocotto			LC	II	
12770	Sylvia atricapilla	Capinera			LC	II	
13350	Muscicapa striata	Pigliamosche		3	LC	II	II
14640	Parus major	Cinciallegra			LC	II	

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

15150	Lanius collurio	Averla piccola	I	3	VU	II	
15230	Lanius senator	Averla capirossa		2	LC	II	
15720	Corvus corax	Corvo imperiale			LC		
15830	Sturnus unicolor	Storno nero			LC	II	
16400	Serinus serinus	Verzellino			NT	II	
16490	Carduelis chloris	Verdone			NT	II	
16530	Carduelis carduelis	Cardellino			LC	II	
16600	Carduelis cannabina	Fanello			LC	II	

Specie di uccelli presenti nel ZSC ITB023051 "Altopiano di Abbasanta"

- ✓ DH: Allegato della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE
- ✓ SPEC: Livello di importanza conservazionistica europea secondo la classificazione SPEC (Species of European Conservation Concern) (Tucker e Heath, 1994);
- ✓ LRI: alla Nuova Lista Rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia (Peronace et al. 2012)
- ✓ Berna: Allegati II o III della Convenzione relativa alla Conservazione della Vita Selvatica e dell'Ambiente Naturale in Europa.
- ✓ Bonn: Appendici I e II della Convenzione relativa alla Conservazione delle Specie Migratrici di Animali Selvatici.

4.9.2.5. Discussione

Segue una sintetica disamina per gruppi tassonomici riguardo la fauna potenzialmente presente nell'area oggetto dell'intervento.

Erpetofauna e mammalofauna

Il gruppo degli anfibi comprende 3 specie, il 33% delle 9 attualmente presenti nell'Isola. I fattori di minaccia di queste specie, il cui status in Sardegna non è comunque sufficientemente conosciuto, e che potrebbero causare un declino della popolazione, sono la riduzione degli habitat, l'inquinamento delle acque ed introduzione di competitori, nonché dagli incendi estivi.

Le 5 specie di rettili presenti corrispondono a circa il 22,7% delle 22 forme sarde. Questo gruppo è minacciato dall'alterazione e distruzione di habitat, dai collezionisti e dai trafficanti di rettili.

Le 5 specie di mammiferi rappresentano l'11% delle 44 della Sardegna. Per quanto riguarda i pipistrelli (*Chiroptera*), i dati sulla distribuzione e sull'abbondanza di questo importante gruppo di mammiferi volanti non sono sufficienti ad ottenere un quadro complessivo esaustivo.

Dopo la loro scomparsa fin dagli inizi del secolo scorso, i grandi mammiferi, quali cervo sardo, daino e muflone, attualmente si stanno riambientando nelle aree forestali montane, in particolare quelle gestite dall'Ente Foreste Sardegna (Murgia et al., 2011).

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Avifauna

Gli uccelli formano il gruppo più consistente con 68 specie.

La specie più rara, caratteristica degli incolti erbacei, è la gallina prataiola (*Tetrax tetrax*): specie prioritaria in base all'Allegato I della Direttiva Uccelli è considerata dalla IUCN di interesse conservazionistico globale e classificata come globalmente minacciata. Altre specie la cui nidificazione è certa nelle piane della Provincia di Olbia-Tempio contenute nell'Allegato I della Direttiva Uccelli sono il calandro (*Anthus campestris*), l'averla piccola (*Lanius collurio*).

Tra i rapaci contenuti nell'Allegato I frequentano gli ambienti fin qui descritti il grillaio (*Falco naumanni*), l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*) ma l'effettivo status, così come la distribuzione e la consistenza delle popolazioni di queste specie sono incerti.

4.9.2.6. Impatti ambientali dell'opera sulla componente

Erpetofauna e mammalofauna

Le Classi dei Mammiferi, dei Rettili e degli Anfibi sono poco influenzate dalla realizzazione dell'opera, in quanto gli unici impatti probabili si concretizzano in una secondaria perdita di frammenti di habitat disponibile. È ragionevole affermare che tale perdita non è sufficiente per avere un reale significato in termini di interferenze sulla consistenza complessiva delle popolazioni. Il disturbo in fase di cantiere, inoltre, sarà molto limitato nel tempo e nello spazio e, pertanto, questo tipo di impatto avrà poco significato in termini di condizionamento delle dinamiche e della vitalità delle diverse popolazioni.

Nello specifico, la Classe dei rettili presenta le specie sicuramente meno influenzate dalla realizzazione dell'opera, in quanto gli unici impatti si concretizzano:

- ✓ In fase di realizzazione (fase di cantiere), in un disturbo molto limitato nello spazio (per le dimensioni limitate dei cantieri e delle piste di accesso) e nel tempo (per la durata relativamente bassa delle fasi di cantiere), quindi trascurabile;
- ✓ In fase di esercizio, in una secondaria perdita di frammenti di habitat disponibile. Tale perdita non è sufficiente per avere un reale significato in termini di interferenze sulla consistenza complessiva delle popolazioni.

Pertanto, l'impatto per questa classe può considerarsi **nullo o trascurabile**.

Analoghe considerazioni valgono anche per la Classe degli anfibi, anche in considerazione che i siti di posizionamento dei sostegni e le operazioni di cantiere sono localizzati generalmente in ambienti poco o non idonei e saranno eseguite in modo da non arrecare alcun danno alle tipiche aree di riproduzione delle specie presenti. Pertanto l'impatto per questa classe può considerarsi **nullo o trascurabile**.

Anche per i mammiferi valgono in generale le considerazioni fatte per rettili ed anfibi.

Il gruppo dei Chiroterri merita comunque alcune annotazioni, che riprendono recenti pubblicazioni sull'argomento (Biasoli et al., 2011).

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Allo stato attuale non è possibile parlare, per i pipistrelli, di ostacoli causati da linee elettriche AT e AAT, tali da causare elettrocuzione o collisione. Ad oggi, non vi sono, infatti, dati concreti che attestino le ipotesi di possibili collisioni o interferenze con le attività di caccia, volo e migrazione. Di seguito riportiamo una sintesi dei possibili elementi di disturbo della chiropterofauna causati da linee AT e AAT, con relativa scala di probabilità:

- ✓ Elettrocuzione: nulla/altamente improbabile;
- ✓ Collisione in volo: remoto (da verificare);
- ✓ Disturbo al sistema di ecolocalizzazione: possibile (da verificare);
- ✓ Disturbo provocato dal campo elettromagnetico: possibile (da verificare);
- ✓ Interferenza sull'orientamento: possibile (da verificare);
- ✓ Frammentazione dell'habitat: altamente probabile.

Alcuni possibili elementi sono ancora da verificare in quanto la ricerca in materia ancora non ha affrontato con risultati incontrovertibili tutti gli aspetti delle relazioni fra linee elettriche e chiropteri. L'interferenza, proprio perché dubbia, non costituisce comunque un fattore di minaccia conclamato in grado di condizionare negativamente lo stato di conservazione della specie nell'area di studio.

Inoltre, il tracciato prescelto non andrà ad interessare aree già individuate come importanti per questo gruppo faunistico, identificando solo una parziale sovrapposizione con un'area buffer di 5 km definita "Area di attenzione per presenza Chiropterofauna" all'interno del territorio del Comune di Ottana e di Oniferi, riguardante il tratto iniziale dell'elettrodotto a 150 kV Ottana-Nuoro, l'area della nuova SE ed i nuovi raccordi (si veda la l'elaborato G807_SIA_T_015_Carta Natura 2000, Habitat ed Aree di interesse naturalistico_REV00 - "Carta Natura 2000, Habitat ed Aree di interesse naturalistico").

Pertanto, anche per questo gruppo tassonomico, l'impatto può considerarsi **nullo o trascurabile**.

Entomofauna

Questa classe dovrebbe essere poco influenzata dalla realizzazione dell'opera, in quanto gli unici impatti probabili si concretizzano in una secondaria perdita di frammenti di habitat disponibile. È ragionevole affermare che tale perdita non è sufficiente per avere un reale significato in termini di interferenze sulla consistenza complessiva delle popolazioni.

Nello specifico, gli unici impatti si concretizzano:

- ✓ in fase di realizzazione (fase di cantiere), in un disturbo molto limitato nello spazio (per le dimensioni limitate dei cantieri e delle piste di accesso) e nel tempo (per la durata relativamente bassa delle fasi di cantiere), quindi trascurabile;
- ✓ in fase di esercizio, in una secondaria perdita di frammenti di habitat disponibile. Tale perdita non è sufficiente per avere un reale significato in termini di interferenze sulla consistenza complessiva delle popolazioni.

Pertanto l'impatto per questa classe può considerarsi **nullo o trascurabile**. Avifauna

Per questo gruppo tassonomico, in fase di cantiere, valgono le stesse considerazioni fatte precedentemente e cioè che potrà registrarsi un disturbo molto limitato nello spazio (per le dimensioni

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

limitate dei cantieri e delle piste di accesso) e nel tempo (per la durata relativamente bassa delle fasi di cantiere), quindi trascurabile.

In fase di esercizio, si realizzerà una secondaria perdita di frammenti di habitat disponibile. Tale perdita non è sufficiente per avere un reale significato in termini di interferenze sulla consistenza complessiva delle popolazioni. A ciò vanno aggiunti i rischi connessi alla collisione, di cui di seguito si riporta una trattazione specifica.

La valutazione dell'impatto potenziale di una linea elettrica o, più opportunamente, del rischio di impatto (concretamente il rischio di collisione), può essere effettuata considerando differenti parametri che caratterizzano l'opera e le specie presenti nel territorio. Questi parametri sono:

- ✓ Avifauna presente in loco;
- ✓ Habitat faunistici;
- ✓ Morfologia.
- ✓ Presenza di aree in cui è riconosciuta una maggiore presenza di biodiversità di valore (nell'area indagata: Siti della Rete Natura 2000, aree naturali protette e, secondariamente, aree forestali gestite dall'ente Foreste Regione Sardegna).
- ✓ Inoltre vanno considerate:
- ✓ Le condizioni meteorologiche;
- ✓ La presenza di altre opere a rischio di impatto per l'avifauna, principalmente, nell'area indagata, aerogeneratori.

La valutazione del rischio di collisione sugli uccelli è stata effettuata sulla base dei parametri sopra indicati e della valutazione delle statistiche conosciute riguardanti i danni che esse subiscono a causa di opere analoghe (Penteriani, 1998 modif. Santolini, 2007; Haas et al., 2005; Rubolini et al., 2005). Ciò al fine di suddividere il territorio in aree a diversa suscettibilità per l'impatto sull'avifauna.

Nella tabella che segue si riporta la lista delle specie di avifauna potenzialmente presenti nell'area di studio con le informazioni relative alla vulnerabilità alle linee elettriche.

Codice Euring	Nome scientifico	Nome comune	Fenologia	Mobilità	Collis.	Impatto specie
1860	Anas platyrhynchos	Germano reale	Mreg,W,SB	2	II	II
2310	Pernis apivorus	Falco pecchiaolo	Mreg,B	3	I-II	II
2380	Milvus migrans	Nibbio bruno	Mreg,B,Wirr	3	I-II	III
2600	Circus aeruginosus	Falco di palude	Mreg,B,W	3	I-II	II
2610	Circus cyaneus	Albanella reale	Mreg,Wirr	3	I-II	II
2630	Circus pygargus	Albanella minore	Mreg,B	3	I-II	II
2670	Accipiter gentilis arrigonii	Astore sardo	SB	2	I-II	II
2690	Accipiter nisus	Sparviere	SB,Mreg,W	3	I-II	II



2870	Buteo buteo	Poiana	SB,Mreg,W	3	I-II	III
2960	Aquila chrysaetos	Aquila reale	SB,Mirr	3	I-II	III
3030	Falco naumanni	Grillaio	Mreg,B	3	I-II	III
3040	Falco tinnunculus	Gheppio	SB,Mreg,W	2	I-II	II
3100	Falco subbuteo	Lodolaio	Mreg,B	3	I-II	II
3200	Falco peregrinus	Pellegrino	SB,Mreg,W	3	I-II	III
3590	Alectoris barbara	Pernice sarda	SB	1	II	
3700	Coturnix coturnix	Quaglia	Mreg,B,Wirr	0	II-III	I
4420	Tetrax tetrax	Gallina prataiola	B,Mirr	1	II	
4590	Burhinus oedicnemus	Occhione	SB,Mreg	2	II-III	II
4930	Vanellus vanellus	Pavoncella	SB,Mreg,W	3	II-III	III
5190	Gallinago gallinago	Beccaccino	Mreg,W	1	II-III	II
5290	Scolopax rusticola	Beccaccia	Mreg,W,	1	II-III	II
6650	Columba livia	Piccione selvatico	SB	3	II	III
6870	Streptopelia turtur	Tortora	Mreg,B	1	II	II
7240	Cuculus Canorus	Cuculo	Mreg, B	2	II	I
7350	Tyto alba	Barbagianni	SB,Mirr	3	II-III	III
7390	Otus scops	Assiolo	Mreg,B,Wirr	3	II-III	I
7570	Athene noctua	Civetta	SB,Mirr	3	II-III	III
7780	Caprimulgus europaeus	Succiapapre	Mreg,B	2	II	
7950	Apus apus	Rondone	Mreg,B,Wirr	3	II	
7980	Apus melba	Rondone maggiore	Mreg,B	3	II	
8310	Alcedo atthis	Martin pescatore	Mreg,W,SB	2	II	
8400	Merops apiaster	Gruccione	Mreg,B	3	II	
8410	Coracias garrulus	Ghiandaia marina	Mreg,B	3	I-II	II
8460	Upupa epops	Upupa	Mreg,B	2	II	I
8760	Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	SB,Mirr	2	II	I
9610	Melanocorypha calandra	Calandra	Mreg,B,W	1	II	
9740	Lullula arborea	Tottavilla	Mreg,W,SB	2	II	
9760	Alauda arvensis	Allodola	Mreg,W,SB	2	II	
9910	Ptyonoprogne rupestris	Rondine montana	SB,Mreg	1	II	
9920	Hirundo rustica	Rondine	Mreg,B,Wirr	3	II	



edp renewables

OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO
ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA
FONTE EOLICA DA 78 MW

Studio d'Impatto Ambientale

Quadro di riferimento ambientale

Marzo 2022

10010	Delichon urbica	Balestruccio	Mreg,B,Wirr	3	II	
10050	Anthus campestris	Calandro	Mreg,B,Wirr	2	II	
10200	Motacilla alba	Ballerina bianca	SB,Mreg,W	1	II	
10660	Troglodytes troglodytes	Scricciolo	SB,Mreg,W	1	II	
10840	Prunella modularis	Passera scopaiola	Mreg,W,SB	1	II	
10990	Erithacus rubecola	Pettirosso	Mreg,W,SB	1	II	
11040	Luscinia megarhynchos	Usignolo	Mreg,B,Wirr	1	II	
11210	Phoenicurus ochruros	Codiroso spazzacamino	SB,Mreg,W	1	II	
11370	Saxicola rubetra	Stiaccino	Mreg,B	1	II	
11390	Saxicola torquata	Saltimpalo	SB,Mreg,W	1	II	
11660	Monticola solitarius	Passero solitario	SB,Mirr	1	II	II
11870	Turdus merula	Merlo	SB,Mreg,W	1	II	II
12000	Turdus philomelos	Tordo bottaccio	Mreg,W,SB	1	II	I
12200	Cettia cetti	Usignolo di fiume	SB,Mreg?	0	II	I
12260	Cisticola juncidis	Beccamoschino	SB,Mirr,W	2	II	
12610	Sylvia sarda	Magnanina sarda	Mirr,B,W	0	II	
12620	Sylvia undata	Magnanina	Mirr,B,W	1	II	
12640	Sylvia conspicillata	Sterpazzola della Sardegna	SB, Mreg	1	II	
12650	Sylvia cantillans	Sterpazzolina	Mreg,B	1	II	
12670	Sylvia melanocephala	Occhiocotto	SB,Mreg,W	0	II	
12750	Sylvia communis	Sterpazzola	Mreg,B	1	II	
12770	Sylvia atricapilla	Capinera	SB,Mreg,W	1	II	
13350	Muscicapa striata	Pigliamosche	Mreg,B	1	II	
14610	Parus ater	Cincia mora	SB,Mreg,W	1	II	
14620	Parus caeruleus	Cinciarella	SB,Mirr,W	1	II	
14640	Parus major	Cinciallegra	SB,Mreg,W	1	II	
15150	Lanius collurio	Averla piccola	Mreg,B	2	II	I
15230	Lanius senator	Averla capirossa	Mreg,B	2	II	I
15720	Corvus corax	Corvo imperiale	SB	3	I-II	II
15830	Sturnus unicolor	Storno nero	SB	1	II	
16360	Fringilla coelebs	Fringuello	SB,Mreg,W	1	II	

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

16400	Serinus serinus	Verzellino	SB,Mreg,W	1	II	
16440	Carduelis citrinella	Venturone	SB, Mreg, W	1	II	
16490	Carduelis chloris	Verdone	SB,Mreg,W	1	II	
16530	Carduelis carduelis	Cardellino	SB,Mreg,W	2	II	
16600	Carduelis cannabina	Fanello	SB,Mreg,W	1	II	
18580	Emberiza cirlus	Zigolo nero	SB,Mreg,W	1	II	
18820	Miliaria calandra	Strillozzo	SB,Mreg,W	1	II	

Specie di uccelli presenti e potenzialmente presenti, con informazioni relative alla vulnerabilità alle linee elettriche

- ✓ Collis: Livello dell'impatto da collisione sulle diverse famiglie secondo Haas et al. (2005) Rubolini et al. (2005) (0 - incidenza assente o probabile; I - segnalazioni di vittime ma incidenza nulla sulle popolazioni di Uccelli; II - alto numero di vittime a livello regionale o locale; ma con un impatto non significativo complessivamente sulla specie; III il fenomeno è uno dei maggiori fattori di mortalità la cui minaccia determina l'estinzione regionale o a più larga scala).
- ✓ Impatto specie: Valori stimati dell'incidenza dell'elettrocuzione/collisione su alcune specie (da Penteriani 1998, modif. Santolini, 2007) (0 - incidenza assente o probabile; I - segnalazioni di vittime ma incidenza nulla sulle popolazioni di Uccelli; II - alto numero di vittime a livello regionale o locale; ma con un impatto non significativo complessivamente sulla specie; III - il fenomeno è uno dei maggiori fattori di mortalità la cui minaccia determina l'estinzione regionale o a più larga scala).
- ✓ Mobilità: Indice di mobilità degli individui della specie quando non sono in fase migratoria, basato sulle conoscenze dell'equipe di valutatori (3 = molto mobili, 2 = mobili, 1 = poco mobili).

Come è possibile evincere dalla tabella, solo una parte delle specie ornitiche presenti sono a rischio di collisione ed impatto elevato (classi III).

In particolare:

- ✓ Per l'impatto, specie in classe III: Nibbio Bruno, Poiana, Aquila Reale, Grillaio, Pellegrino, Pavoncella, Piccione Selvatico, Barbagianni, Civetta; per alcune è ragionevole supporre che l'interferenza non pregiudichi la permanenza delle popolazioni in uno stato di conservazione soddisfacente, in quanto sono specie molto comuni (Piccione Selvatico, Colombaccio, Barbagianni, Civetta)

È inoltre opportuno considerare il processo di apprendimento dell'avifauna, la quale tenderà, una volta realizzata l'opera, a riconoscere le linee elettriche come ostacoli e, quindi, ad evitarle.

Per quanto riguarda gli habitat di specie, sono state selezionate le seguenti macro-tipologie ambientali, sulla base della lettura, nell'ambito dell'area di studio e di quelle immediatamente limitrofe, delle ortofoto e della Carta dell'uso del suolo e fisionomie di vegetazione (elaborato G807_SIA_T_010_Carta uso del suolo_REV00 - "Carta uso del suolo"):

- ✓ Aree prevalentemente forestali;
- ✓ Ambienti a mosaico: aree agricole, praterie, prati-pascoli, ambienti steppici e substeppici, alternati a gariga, macchia e vegetazione arborea;

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

- ✓ Ambienti seminaturali prevalentemente aperti (praterie, prati-pascoli, ambienti steppici e substeppici):
- ✓ Aree prevalentemente agricole;
- ✓ Aree rur-urbane: superfici urbanizzate a contatto con aree agricole o a vegetazione seminaturale bassa.

Successivamente, sulla base dell'ecologia ed etologia delle specie ornitiche più vulnerabili e della loro presenza nell'area di studio, sono state individuate le relazioni tra macro-tipologie ambientali e possibili rischi di collisione sulle specie ornitiche, come riportato nella tabella che segue.

Tipologie ambientali	Rischi
Aree prevalentemente forestali	Alto
Ambienti a mosaico: aree agricole, praterie, prati-pascoli, ambienti steppici e substeppici, alternati a gariga, macchia e vegetazione arborea	Medio - Alto
Ambienti seminaturali a vegetazione prevalentemente arbustiva (macchia, arbusteti, cespuglieti)	Medio
Ambienti seminaturali prevalentemente aperti (praterie, prati-pascoli, ambienti steppici e substeppici)	Medio
Aree prevalentemente agricole	Medio - Basso
Aree rur-urbane: superfici urbanizzate a contatto con aree agricole o a vegetazione seminaturale bassa	Basso

Sintesi delle relazioni tra macro-tipologie ambientali e possibili rischi sull'avifauna.

Rispetto alla morfologia, la tabella che segue riporta le relazioni tra tipologie morfologiche e possibili rischi di collisione, sulla base di un approccio esperto, della già citata bibliografia di settore (Penteriani 1998, modif. Santolini, 2007) e delle conoscenze dell'ambito indagato.

Tipologie morfologiche	Rischi
Aree a pendenza debole	Medio - Basso
Fondovalle stretti	Medio - Alto
Versanti attraversati a mezzacosta dalle linee elettriche, parallelamente allo spartiacque	Medio
Versanti attraversati dalle linee elettriche, parallelamente agli spartiacque, nei pressi delle creste	Medio – Alto
Versanti attraversati perpendicolarmente o sub-perpendicolarmente dalle linee elettriche	Medio - Alto

Sintesi delle relazioni tra morfologia e possibili rischi sull'avifauna.

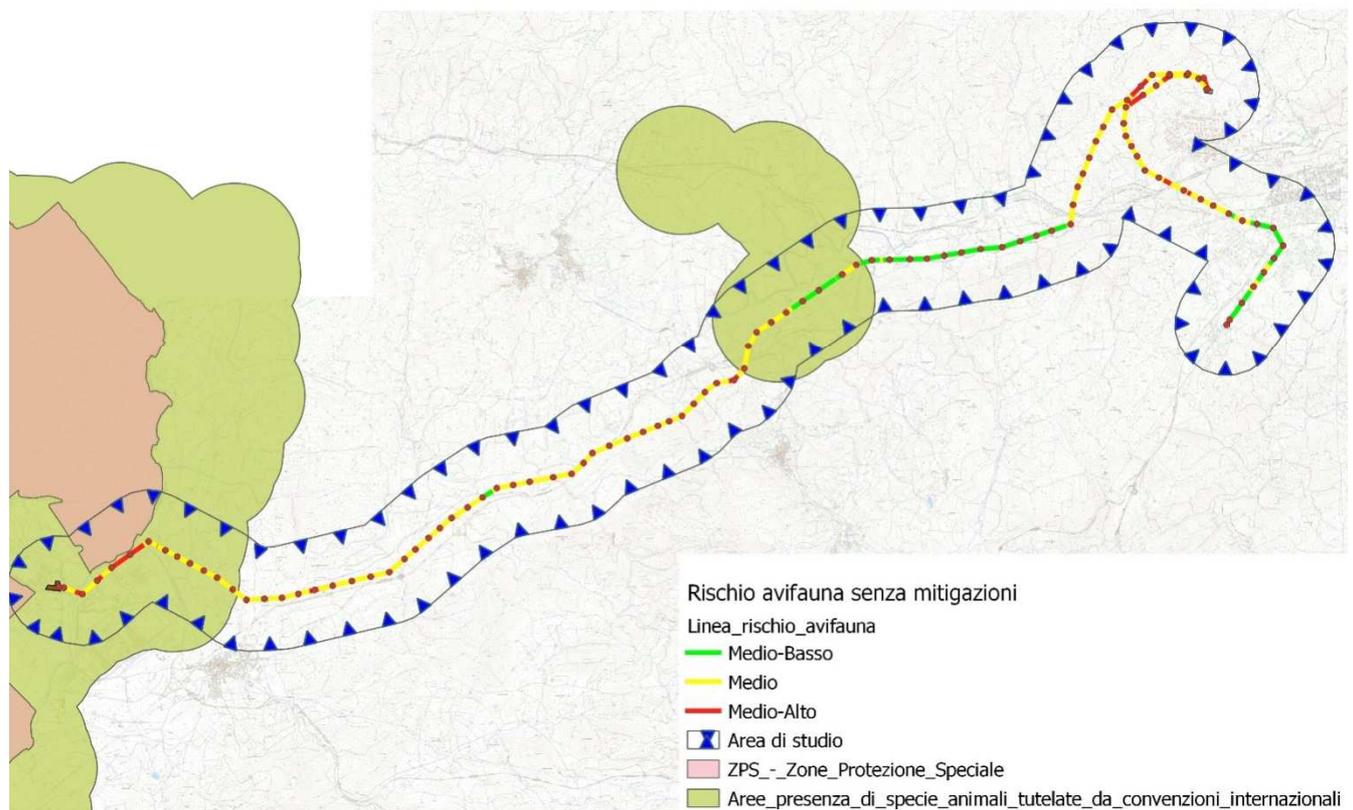
Le aree di particolare interesse naturalistico sono state considerate come fattore di attenzione. È stato attribuito tale fattore sulla base delle specie segnalate (laddove è presente un'informazione di dettaglio

sull'area indagata, ad esempio i Formulari Standard Natura 2000), della loro naturalità e della lunghezza del tratto attraversato dalle opere a progetto o della loro distanza dalle aree.

Aree di particolare interesse naturalistico	Fattore di attenzione
Zona a Protezione Speciale (ed aree naturale protetta) ITB 023051 "Altopiano di Abbasanta"	Medio-Alto
Area dell'Ente Gestione Foreste Sardegna Nuoro	Medio-Basso

Sintesi delle relazioni tra aree di interesse naturalistico e possibili impatti sull'avifauna

Sulla base dell'analisi effettuata è stato possibile suddividere la linea elettrica aerea in ambiti a diverso rischio di collisione dell'avifauna, riportati nell'estratto cartografico che segue. Per quanto riguarda la linea in cavo si esclude qualsiasi impatto sull'avifauna in fase di esercizio.



Aree a diverso rischio per l'avifauna.

I tratti più lunghi a maggior rischio d'impatto sono quelli tra i sostegni 1 e 13 dell'elettrodotto a 150 kV Ottana-Nuoro, ovvero quelli che sono prossimi al ZPS ITB023051 "Altopiano di Abbasanta".

In sintesi, per quanto riguarda gli impatti sulla fauna, è possibile affermare quanto segue:

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ In fase di cantiere i livelli di impatto a carico di tutte le classi analizzate, sono generalmente **bassi**; solo per l’area interessata dai sostegni da 1 a 13, vista la vicinanza dei micro-cantieri alla ZPS ITB023051 “Altopiano di Abbasanta”, è ipotizzabile un impatto **medio**;
- ✓ In fase di esercizio, per quanto riguarda la possibile sottrazione di habitat faunistico a carico di tutte le classi analizzate, i micro-cantieri e le piste presentano estensioni minime e, pertanto, in genere il livello di impatto è **basso**; solo per l’area interessata dai sostegni da 1 a 13 è ipotizzabile un impatto **medio- basso**;
- ✓ Sempre in fase di esercizio, il rischio di collisione, **senza le mitigazioni di seguito specificate**, comporta livelli di impatto sull’avifauna da **medio-basso ad alto**, in relazione a quanto riportato nella mappa precedente.

Attraverso le misure di mitigazione specificate nel paragrafo che segue, è comunque possibile limitare il rischio e l’impatto potenziale.

4.9.2.7. Verifica dell’esistenza di altri possibili impatti

Emissione in atmosfera di polveri

L’impatto sul comparto atmosferico indotto dalle attività svolte nei cantieri precedentemente descritti è comunque circoscritto sia nello spazio che nel tempo.

Le operazioni fonte di emissione d’inquinanti in atmosfera che saranno svolte in cantiere, infatti, risultano limitate ad archi temporali contenuti (tale interferenza riguarda esclusivamente la fase di realizzazione dell’opera). Inoltre, è prevedibile che l’impatto interessi unicamente l’area di cantiere e il suo immediato intorno.

Al fine di ridurre il fenomeno di sollevamento delle polveri, il progetto prevede di adottare tecniche aventi efficacia dimostrata, affiancate da alcuni semplici accorgimenti e comportamenti di buon senso.

La documentazione tecnica di riferimento è il “WRAP Fugitive Dust Handbook”, edizione del 2006, la cui validità è stata sperimentata e verificata; si tratta di un prontuario realizzato da alcuni stati USA che fornisce indicazioni specifiche sull’inquinamento da polveri associato a diverse attività antropiche. In esso sono riportati i possibili interventi da attuare e la loro relativa efficacia, per ogni attività che genera emissioni diffuse.

La tabella seguente riporta le azioni di carattere generale consigliate nei cantieri, suddivise per ciascun fenomeno sul quale vanno ad agire. Tali azioni potranno essere attuate anche durante le operazioni di manutenzione e/o di dismissione a fine vita della linea.

Fenomeno	Intervento
Sollevamento di polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento; Localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza; ✓ Copertura dei depositi con stuoie o teli: secondo il "WRAP Fugitive Dust Handbook", l'efficacia di questa tecnica sull'abbattimento dei PM10 pari al 90%; ✓ Bagnatura del materiale sciolto stoccato: il contenuto di umidità del materiale depositato, infatti, ha un'influenza importante nella determinazione del fattore di emissione. Secondo il "WRAP Fugitive Dust Handbook", questa tecnica garantisce il 90% dell'abbattimento delle polveri.
Sollevamento di polveri dovuto alla movimentazione di terra nel cantiere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita; ✓ Copertura dei carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto; ✓ Riduzione dei lavori di riunione del materiale sciolto; ✓ Bagnatura del materiale: l'incremento del contenuto di umidità del terreno comporta una diminuzione del valore di emissione, così come risulta dalle formule empiriche riportate precedentemente per la determinazione dei fattori di emissioni. Questa tecnica, che secondo il "WRAP Fugitive Dust Handbook" garantisce una riduzione di almeno il 50% delle emissioni, non rappresenta potenziali impatti su altri comparti ambientali.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi. È possibile interrompere l'intervento in seguito ad eventi piovosi. È inoltre consigliabile intensificare la bagnatura sulle aree maggiormente interessate dal traffico dei mezzi, individuando preventivamente delle piste di transito all'interno del cantiere ✓ Bassa velocità di circolazione dei mezzi; ✓ Copertura dei mezzi di trasporto; ✓ Realizzazione dell'eventuale pavimentazione all'interno dei cantieri, già tra le prime fasi operative.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bagnatura del terreno; ✓ Bassa velocità di intervento dei mezzi; ✓ Copertura dei mezzi di ✓ Predisposizione di barriere mobili in corrispondenza dei recettori residenziali localizzati lungo la viabilità di accesso al cantiere.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade pavimentate	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizzazione di vasche o cunette per la pulizia delle ruote; ✓ Bassa velocità di circolazione dei mezzi; ✓ Copertura dei mezzi di trasporto
Altro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intervento di inerbimento e recupero a verde nelle aree non pavimentate al fine di ridurre il sollevamento di polveri dovuto al vento in tali aree, anche dopo lo smantellamento del cantiere stesso

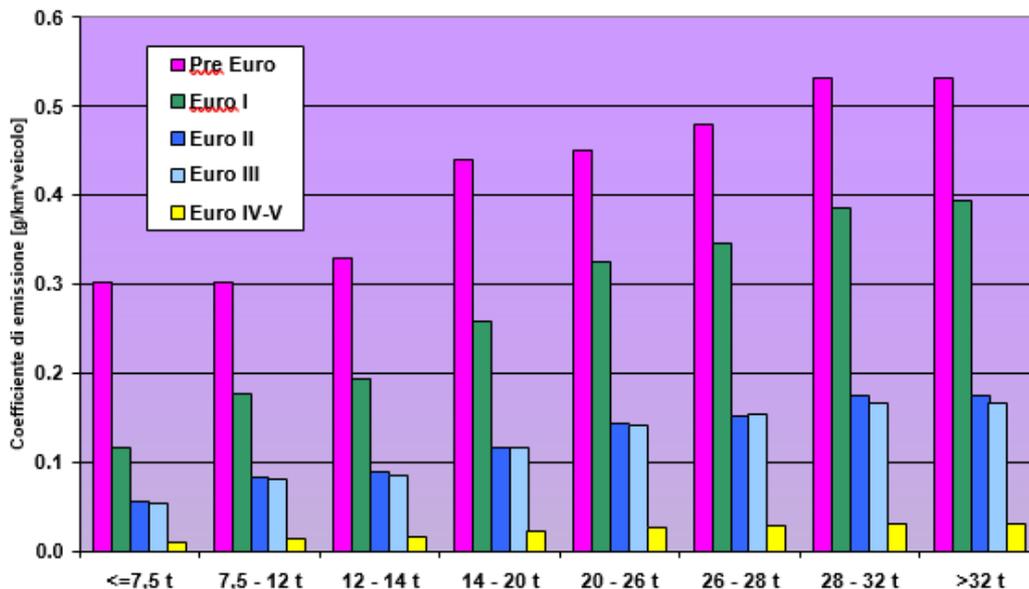
Interventi che attenuano od eliminano l'immissione di polveri in atmosfera.

Il piano bagnatura che sarà predisposto nelle successive fasi progettuali dovrà considerare con particolare attenzione:

- ✓ La frequenza d'intervento in funzione delle condizioni meteorologiche (sospendere in presenza di pioggia, incrementare in corrispondenza di prolungate siccità o in presenza di fenomeni anemologici particolarmente energici);
- ✓ Aree di attività maggiormente prossime ai ricettori o localizzate sopravento rispetto agli assi;
- ✓ Pulizia degli pneumatici per tutti i mezzi di cantiere che utilizzano la viabilità pubblica, con eventuali vasche/sistemi di lavaggio.

Per quanto riguarda l'emissione di inquinanti dai macchinari e dai mezzi di cantiere si suggeriscono le seguenti linee di condotta:

- ✓ Impiegare apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, di recente omologazione o dotati di filtri anti-particolato. L'evoluzione della progettazione dei motori, infatti, ha consentito di ridurre notevolmente le emissioni inquinanti. Di seguito si riporta un grafico di confronto delle emissioni di particolato (PM10) da diverse tipologie di mezzi, secondo i fattori di emissione calcolati con COPERT IV (velocità di circolazione pari a 50 km/h).



Tipologia veicoli diesel commerciali

Confronto delle emissioni di particolato (PM10) da diverse tipologie di mezzi.

Come si può notare dal grafico le emissioni dei veicoli di tecnologia più recente sono notevolmente inferiori: l'impiego di veicoli conformi alla direttiva Euro IV e V garantisce, relativamente al PM10, una riduzione delle emissioni pari mediamente al 95% rispetto alle emissioni dei veicoli Pre-Euro e superiori all'80% rispetto ai veicoli Euro III.

- ✓ Periodica manutenzione di macchine e apparecchi equipaggiati con motore termico, secondo le indicazioni del fabbricante.
- ✓ I nuovi apparecchi di lavoro dovranno rispettare la Direttiva 97/68 CE a partire dalla data della loro messa in esercizio.
- ✓ Gli apparecchi di lavoro con motori a benzina 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore dovranno essere alimentati con benzina speciali secondo SN 181 163.
- ✓ Per macchine e apparecchi con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo < 50ppm).

Oltre a tali indicazioni specifiche per la riduzione dell'emissioni di polveri e inquinanti, sono suggerite le seguenti linee di condotta generali:

- ✓ Pianificazione ottimizzata dello svolgimento del lavoro;
- ✓ Istruzione del personale edile in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione di inquinanti atmosferici in cantieri, affinché tutti sappiano quali siano i provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio cantiere e quali siano le possibilità personali di contribuire alla riduzione delle emissioni;
- ✓ Elaborazione di strategie in caso di eventi imprevisti e molesti.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

In conclusione, considerando la dimensione dei cantieri, i tempi di messa in opera dei manufatti, nonché l'efficacia degli accorgimenti messi in atto durante tale fase (vedi par. 4) è possibile ritenere che l'interferenza non è tale da arrecare alcun danno alle popolazioni faunistiche presenti.

Inquinamento acustico

I fattori potenzialmente legati a questo fattore sono:

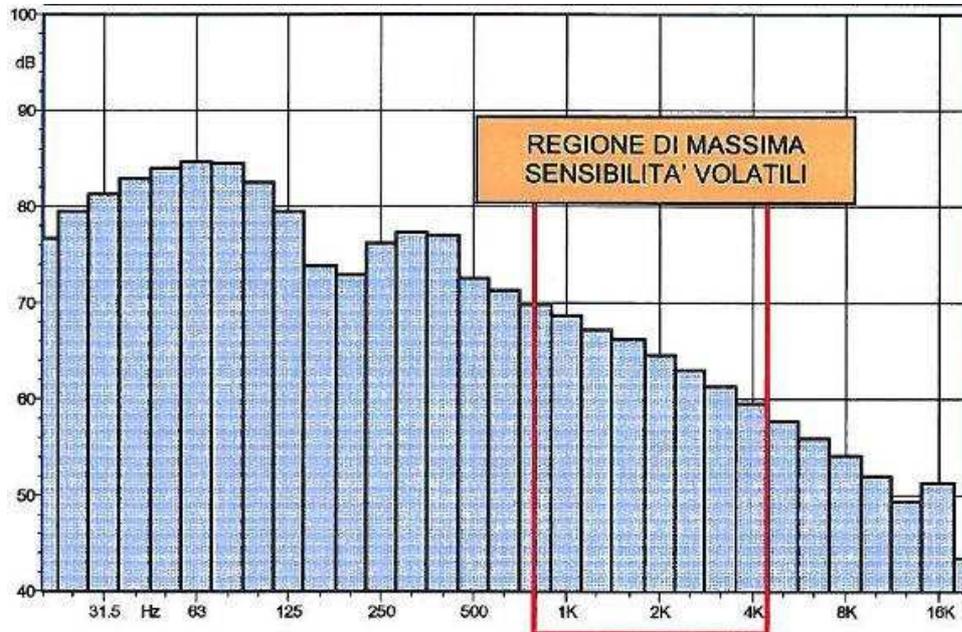
- ✓ Fase di cantiere: realizzazione del nuovo elettrodotto, delle stazioni elettriche e raccordi (attività preliminari, realizzazione dei manufatti, ripristini aree di cantiere);
- ✓ Fase di esercizio: manutenzioni;
- ✓ Fase di dismissione: demolizione manufatti, interventi di ripristino.

Frequenze di suono che implicano maggiore disturbo alla fauna

Gli ultrasuoni sono suoni ad alta frequenza (superiore a 20 KHz) normalmente non percepibili dall'orecchio umano ma avvertiti da molti animali. Dato che molti animali selvatici dipendono dal loro udito per la loro stessa sopravvivenza la ricerca ha dimostrato che interferire nella loro soglia di frequenza crea in loro un tale disturbo da essere costretti ad allontanarsi.

Felini, canidi ed altri mammiferi di taglia media o grande possono essere infastiditi da ultrasuoni a frequenze relativamente basse, al limite dell'udibile (18-27 KHz), mentre non dovrebbero risentire delle frequenze più alte che causano disturbo a roditori e insetti.

Gli uccelli sono poco sensibili agli ultrasuoni mentre vengono infastiditi da suoni più bassi in frequenza. La soglia uditiva degli uccelli spazia mediamente da un minimo di circa 40 Hz ad un massimo di circa 10.000 Hz, con l'optimum tra i 1.000 e i 4.000 Hz. Fermo restando che negli uccelli il senso prevalente è la vista, l'udito ha comunque una funzione biologica molto importante e può essere soggetto a pressioni adattative forti. In tutte le specie i suoni sono utilizzati per comunicare tra individui conspecifici e l'esempio più spinto si trova negli uccelli canori.



Frequenze di massima sensibilità dei volatili.

L'effetto del rumore negli animali può essere di diversa natura e comportare impatti differenziati così come di seguito riportato.

Per quanto riguarda l'**avifauna**, che risulta particolarmente sensibile a sollecitazioni di questo tipo, l'esposizione a fonti di rumore può provocare le seguenti reazioni:

✓ Fase di cantiere

- Allontanamento temporaneo dal proprio habitat;
- Maggiore consumo di energia;
- Perdita di condizione fisica;
- Diminuzione del successo riproduttivo;
- Aumento dell'incidenza di malattie e parassiti;
- Aumento della mortalità.

Tuttavia la ridotta estensione territoriale delle aree d'intervento, nonché la durata limitata delle lavorazioni di cantiere, consentono di escludere le interferenze elencate per l'opera oggetto del presente studio, ad eccezione dell'allontanamento (temporaneo) dal proprio habitat.

Il meccanismo d'impatto del rumore è, in generale, costituito dal contatto diretto o dall'incremento della pressione sonora, ovvero dal "rumore" percepito dagli animali in conseguenza delle attività esercitate. Il problema dell'impatto del disturbo e del rumore sull'avifauna è legato principalmente al disturbo del comportamento naturale di questo gruppo faunistico (Komenda-Zehnder e Bruderer, 2002): tale disturbo

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

in particolare genera quasi sempre una fuga. Diverse esperienze dimostrano che il disturbo acustico (o anche quello visivo) dovuto all'attività umana può comportare facilmente l'abbandono, più o meno reversibile, dei siti riproduttivi in particolare durante le fasi di occupazione del territorio, mentre deve essere ripetuto e persistente per provocare l'abbandono della covata o addirittura della nidata (Komenda-Zehnder e Bruderer, 2002).

✓ Fase di esercizio

La produzione di rumore da parte di una linea elettrica e della stazione elettrica in esercizio è dovuta essenzialmente alle potenziali e saltuarie manutenzioni. Occorre sottolineare che i livelli di rumore generati risultano modesti, temporanei e di entità tale da non essere in grado di provocare interferenze sulla fauna presente in sito. Pertanto tale aspetto sarà escluso dalla successiva valutazione delle incidenze.

- **Anfibi e rettili:** nel caso di anfibi e rettili, può accadere che un aumento del livello di rumore possa disturbare gli animali, anche se si tratta di specie poco sensibili a questo fattore di impatto. In ogni caso, l'effetto diretto può essere quello di uno spostamento di pochi metri, o di poche decine di metri dal luogo in cui si trovano.
- **Mammiferi:** l'effetto del rumore sui mammiferi può consistere nello spostamento degli stessi, con gli effetti già sopra descritti anche per l'avifauna (dispendio energetico, maggior difficoltà a reperire il cibo, ecc.).

Ancora, va ricordato che l'area d'intervento è attraversata da una quantità elevata di veicoli, che condizionano quindi il clima acustico della stessa zona od in aree molto prossime a quelle dove verranno realizzate le nuove opere.

Si ricorda infine che trattasi sempre di effetti temporanei e localizzati per quanto concerne la maggior parte delle attività.

✓ Definizione dell'area perturbata dal rumore: cantiere standard

La scelta dell'area di analisi riferita all'intervento è stata ottenuta dallo studio delle alterazioni generate in fase di cantiere e di esercizio, sulle componenti ambientali acqua, aria e suolo, oltre che dalla determinazione delle aree di interferenza fisica tra opera e habitat (occupazione aree cantieri ed ingombro fisico manufatti).

Dalle valutazioni effettuate nel presente studio, risulta che l'emissione dei rumori generati in fase di cantiere rappresenta l'alterazione ambientale con la maggiore diffusione spaziale. Si è quindi deciso di applicare dei modelli che potessero simulare nella maniera più attendibile possibile l'effetto di propagazione della rumorosità emessa da un cantiere di lavorazione (cantiere linea elettrica, in parte interrata e cantieri stazioni elettriche).

Per circoscrivere l'area di potenziale disturbo determinata dalle emissioni del rumore in fase di cantiere è stata considerata una fascia di rispetto (buffer) all'interno della quale è ipotizzabile una perturbazione, la cui ampiezza è stata calcolata attraverso un modello matematico, che ha tenuto conto delle sorgenti di

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

rumore e dei mezzi meccanici generalmente utilizzati in cantieri di questo tipo (allestimento di cantiere standard senza utilizzo di elicottero)

Nella tabella seguente si riportano i livelli sonori di letteratura emessi dai principali macchinari e mezzi d'opera di un cantiere di costruzione edile e delle opere di urbanizzazione. I dati riportati sono stati desunti e mediati dalle schede di livello e potenza sonora forniti da CPT Torino (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia).

Macchinari e mezzi d'opera	Livelli sonori min - max e tipici a 15,2 m
Autocarri da trasporto con gru	83 - 93 88 dB(A)
Escavatore	72 - 93 85 dB(A)
Autobetoniere	75 - 88 85 dB(A)
Mezzi promiscui per il trasporto	76 - 96 85 dB(A)
Gru per montaggio carpenteria	86 - 88 88 dB(A)
Macchina operatrice per interventi in TOC	86 - 96 89 dB(A)

Livelli sonori dei principali macchinari e mezzi d'opera di cantiere (dati CPT Torino).

Questi livelli di rumorosità sono del tutto simili a quelli emessi dalle arterie stradali ad elevato scorrimento presenti sull'area interessata dall'intervento od ai margini della stessa, con l'attenuazione data dal fatto che essi sono caratterizzati da sorgenti che possono essere considerate puntuali e non lineari.

È immediato eseguire un calcolo della riduzione dei livelli di rumore dato da una sorgente puntuale appoggiata al suolo e che propaghi in campo aperto, senza alcuna attenuazione se non quella data dalla divergenza acustica delle onde di pressione (campo di diffusione semisferico): si può dimostrare che il livello di rumore generato da questa sorgente ad una certa distanza è:

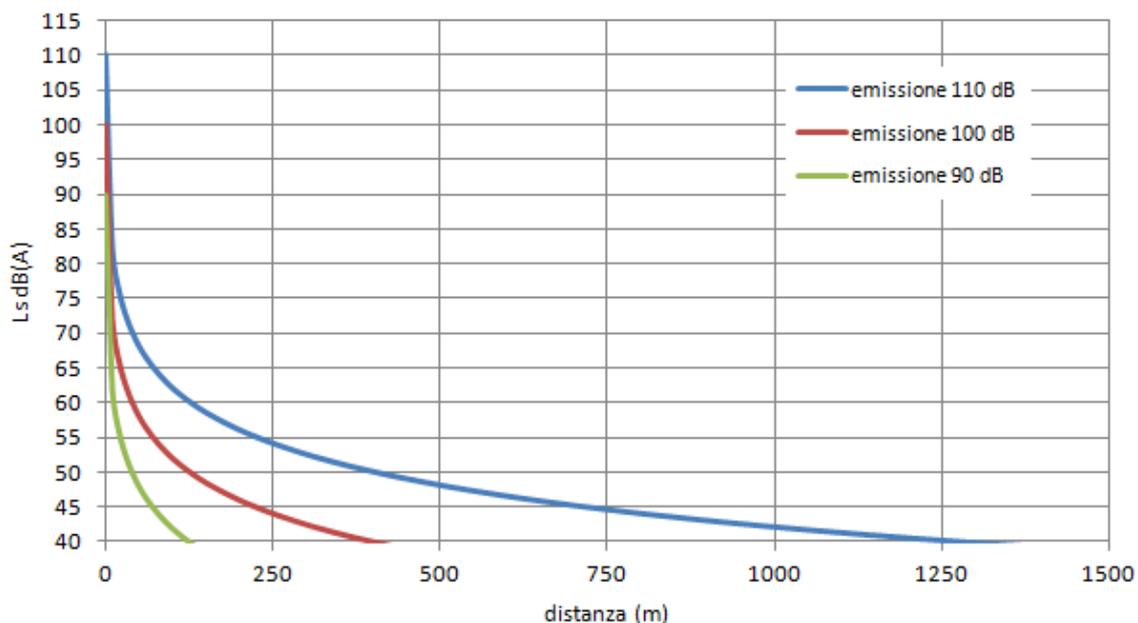
$$L_r = L_s - 20 \log_{10} d - 8$$

con:

- ✓ L_r [dBA] livello di rumore presente al ricevitore;
- ✓ L_s [dBA] livello di rumore generato dalla sorgente;
- ✓ d [m] distanza sorgente – ricevitore.

Si ottengono i seguenti valori, considerando diversi livelli di emissione:

Livello acustico



Modelli diffusione rumore da sorgente puntuale.

Tenendo presente il livello della rumorosità di fondo, stimato sulla base della collocazione geografica urbanistica delle opere ed in base alla vicinanza ad infrastrutture (in particolare si ricorda che i lavori saranno realizzati lungo viabilità esistente o presso la stessa, quindi in un'area già acusticamente perturbata dal traffico veicolare giornaliero), prendendo atto che le operazioni avvengono in situazione diurna, si ritiene di valutare come adeguato un buffer di circa m 250 dal cantiere.

A prescindere da questo, per motivi di cautela è stato comunque considerato buffer ampio m 500.

Un'importante notazione generale riguarda il modello di calcolo adottato per definire i limiti del buffer attorno alle aree di cantiere coinvolto da possibili rumori. Esso non tiene conto delle micro morfologie del luogo: infatti, la presenza in questa porzione di territorio di viali alberati, canali con vegetazione sulle sponde, piane o versanti vallivi con vegetazione ecc. fa sì che, pure vicino alle sorgenti di rumore, sussistano aree assolutamente tranquille in virtù dell'effetto barriera prodotto dall'interposizione di questi ostacoli. Ciò rappresenta un fattore di garanzia ulteriore.

In conclusione, anche considerando una zona ipoteticamente perturbata ampia m 500, questa è in gran parte all'esterno delle aree Natura 2000, o comunque ad adeguata distanza dalle zone a maggior valenza ecologica. Pertanto si possono escludere influenze dirette ed indirette dovute alla potenziale perturbazione acustica.

✓ Definizione dell'area perturbata dal rumore: cantiere con impiego di elicottero

Per una sorgente puntiforme, come un elicottero in volo statico sopra un cantiere, con livello di potenza acustica (LW), il livello di pressione sonora (Lp) a qualsiasi distanza (r, in m) da quella sorgente può essere calcolato attraverso il modello semisferico che si esplica con la seguente relazione

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

$$L_p = L_w - 20 \log_{10} r - A - 8$$

Il valore A è l'attenuazione dovuta alle condizioni ambientali ed è data dalla somma delle seguenti componenti:

- ✓ A1 = assorbimento mezzo di propagazione
- ✓ A2 = presenza di pioggia, nebbia, neve
- ✓ A3 = presenza di gradienti di temperatura
- ✓ A4 = assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno e alla eventuale presenza di vegetazione A5 = presenza di barriere naturali o artificiali

A1 - Assorbimento dell'aria

L'aria non è esattamente un gas perfetto, perciò, in caso di propagazione del suono su lunghe distanze, si "perdono" alcuni decibel. L'attenuazione dell'aria si calcola in funzione della frequenza (f), della temperatura (T), e dell'umidità relativa (U.R.): A (f, T, U.R.) dB / Km.

L'attenuazione esercitata dall'aria è rilevante solo per distanze superiori ai 100 m, e sarà maggiore al crescere della frequenza. Quindi, per basse frequenze sonore e brevi distanze l'attenuazione esercitata dall'aria è notevolmente trascurabile.

L'assorbimento è causato da due processi:

- ✓ Dissipazione dell'energia dell'onda sonora per effetto della trasmissione di calore e per la viscosità dell'aria; assume reale importanza solo per temperature e frequenze elevate (attenuazione di circa 1dB/Km per un suono puro di 3000 Hz e di 2dB/Km per uno di 5000 Hz).
- ✓ Dissipazione per effetto dei movimenti rotazionali e vibratorie che assumono le molecole d'ossigeno e azoto dell'aria, sotto le azioni di compressione e rarefazione (dipendenza, oltre che dalla frequenza del suono, dalla temperatura e dalla umidità relativa dell'aria).

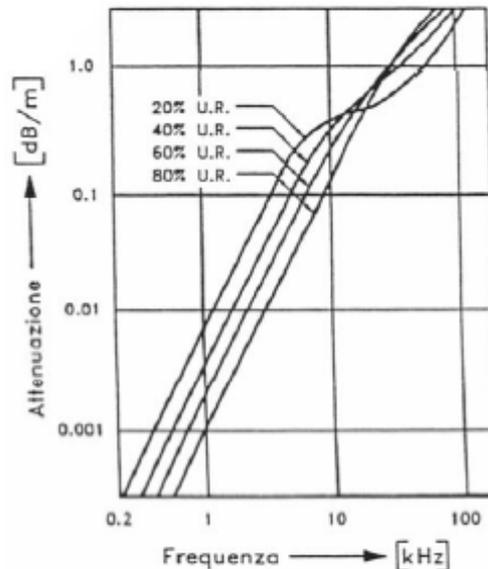


Grafico con i valori tipici di attenuazione dell'aria in funzione della frequenza e dell'umidità relativa dell'aria.

A2 - Presenza di pioggia, nebbia, neve

Il fatto che in giornate di leggera pioggia o di nebbia si ha la sensazione che il suono si propaghi più chiaramente non è sostanzialmente dovuto al fenomeno della pioggia o della nebbia in se stessa, ma piuttosto agli effetti secondari che in tali giornate si verificano:

- ✓ Durante la pioggia il gradiente di temperatura dell'aria o di velocità del vento (lungo la verticale rispetto al terreno) tende ad essere modesto e ciò certamente facilita la trasmissione del suono rispetto ad una giornata fortemente soleggiata, quando le disomogeneità micrometeorologiche possono essere significative.
- ✓ In letteratura si trovano versioni contrastanti, che riconducono il valore di A2 sia a valori pari a 10-15 dB/Km (tenendo conto dell'azione combinata dei gradienti di temperatura e ventosità, che si verificano proprio nei giorni di neve, pioggia o nebbia), che a zero.

A3 - Presenza di gradienti di temperatura nel mezzo e/o turbolenza

Se esiste un gradiente di temperatura, la velocità del suono varia di conseguenza, un raggio sonoro sarà soggetto a successivi fenomeni di rifrazione e il percorso dell'onda seguirà una traiettoria curvilinea. Data la diretta proporzionalità tra velocità di propagazione del suono e temperatura, si crea un gradiente, negativo o positivo a seconda del caso, della velocità di propagazione e pertanto la direzione del raggio sonoro tenderà ad avvicinarsi (od allontanarsi) alla normale rispetto al terreno, provocando una incurvatura verso l'alto (verso il basso).

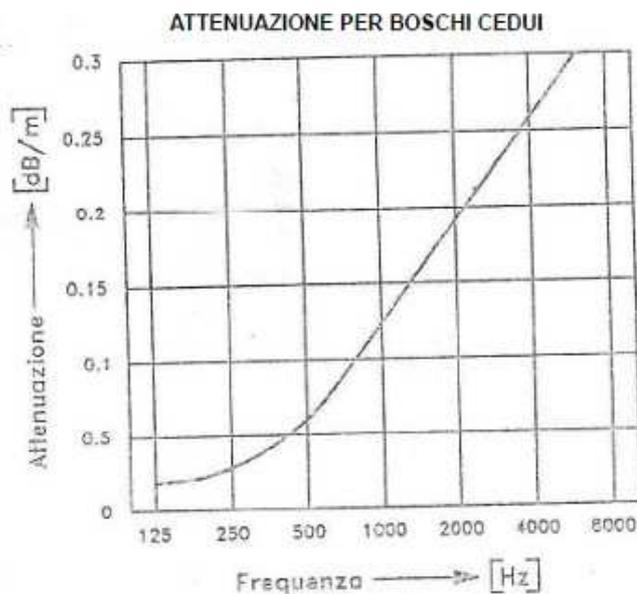
La velocità di propagazione del suono può essere favorita o sfavorita dal gradiente verticale di velocità del vento. In ogni punto della superficie d'onda, infatti, la velocità della perturbazione sarà data dalla somma vettoriale della velocità di propagazione in aria calma e della velocità del vento in quel punto. Se quindi esiste un gradiente verticale positivo del vento (la sua velocità aumenta con la quota conservando la

direzione), la velocità del suono aumenta nella direzione del vento ed i raggi sonori tenderanno a curvarsi verso il basso. Nella direzione opposta tenderanno verso l'alto.

A4 - Assorbimento dovuto al suolo ed alla eventuale presenza di vegetazione

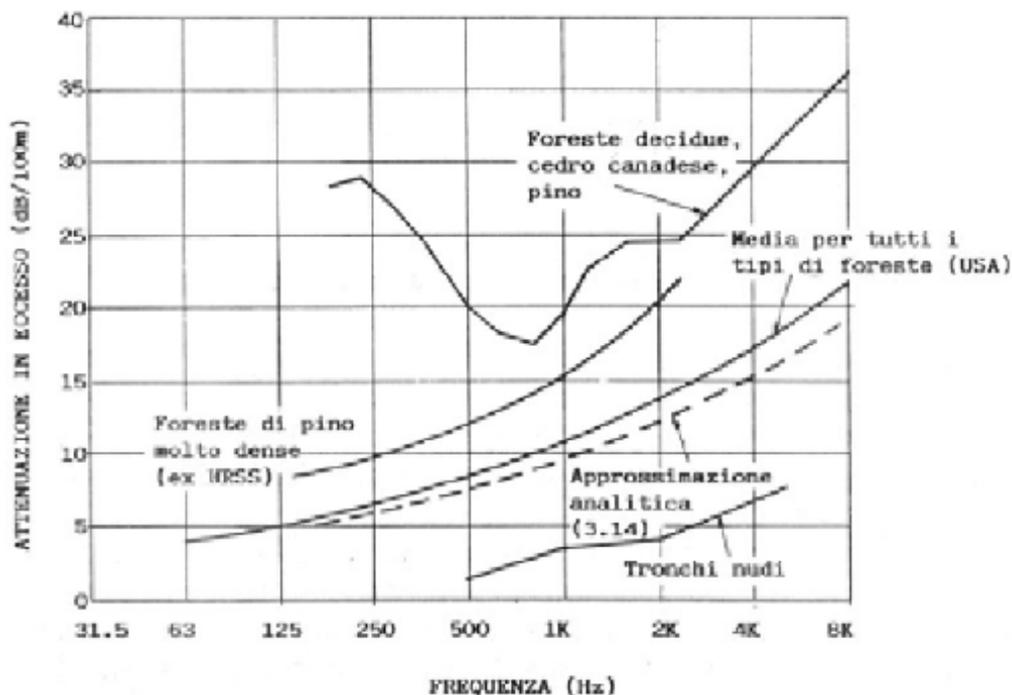
In riferimento ai fenomeni di riflessione, rifrazione e assorbimento del suono hanno grande importanza la natura del terreno, la presenza di asperità o di prati, cespugli, alberi, ecc.

Nel caso di un terreno poroso, ad esempio erboso, a causa dell'interferenza distruttiva tra suono incidente e suono riflesso, si può arrivare, per frequenze non elevate, ad una attenuazione dovuta al cosiddetto "effetto suolo" di oltre 10-15 dB. Se poi vi è presenza contemporanea asperità (cespugli, ecc.), si può verificare a 100m dalla sorgente un'attenuazione compresa tra 15 e 25 dB per il range di frequenze tra 500 e 2000 Hz.



**Suolo erboso con cespugli
 (formula empirica)**

$$A = (0,18 \cdot \log_{10} f - 0,31) \cdot r$$



Fattore di attenuazione in base alla tipologia di copertura forestale e frequenza del suono.

Un'espressione analitica valida per calcoli di prima approssimazione che medi i valori sperimentali riportati in figura è la seguente:

$$A=0,01 r \times f^{1/3}$$

A5 - Presenza di barriere naturali o artificiali

Una barriera acustica è una struttura, naturale od artificiale, interposta fra la sorgente di rumore e il punto di ricezione, che intercetti la linea di visione diretta fra questi due punti.

Esistono numerose tipologie di barriere acustiche e di materiali componenti.

Le barriere antirumore possono essere suddivise nelle seguenti tipologie, che hanno diverse caratteristiche di abbattimento del suono:

✓ Barriere artificiali

- Fonoisolanti
- Fonoassorbenti
- Fonoisolanti e fonoassorbenti

✓ Barriere naturali

- Barriere vegetali (siepi, fasce boscate, alberate, ecc.)

- Rilevati
- Barriere miste (terre armate, biomuri, muri verdi, barriere vegetative, ecc.)

✓ Determinazione del buffer rumore generato dall'elicottero in fase di cantiere

Per la determinazione del buffer di potenziale perturbazione generato dall'elicottero in fase di cantiere è stato utilizzato il modello semisferico sopra presentato. Si è inoltre tenuto conto del clima acustico già presente nelle aree interessate dagli interventi di progetto, assumendo un valore massimo di immissione per le aree della Rete Natura 2000 pari a 50 dB in situazione diurna, ossia durante le ore in cui avranno luogo le attività di cantiere.

I dati che si riferiscono all'emissione acustica dell'elicottero, fanno riferimento a misure fonometriche eseguite in cantieri simili della Società Terna. In particolare si è fatto riferimento ai dati riguardanti l'elicottero Erickson Air Crane S-64 in lavorazione presso un sostegno, per il quale si è registrato un livello sonoro di circa 88 dB alla distanza di 100 m dallo stesso. Si specifica che il valore considerato è particolarmente cautelativo, poiché l'elicottero Erickson è utilizzato per il trasporto di interi sostegni già montati e non per il solo trasporto dei materiali. Pertanto si può affermare con ragionevole certezza che tale valore è superiore rispetto alla rumorosità prodotta da un elicottero standard.



Trasporto di un sostegno con elicottero Erickson Air Crane S-64.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

I valori dei diversi parametri di attenuazione sono enunciati schematicamente nella seguente tabella.

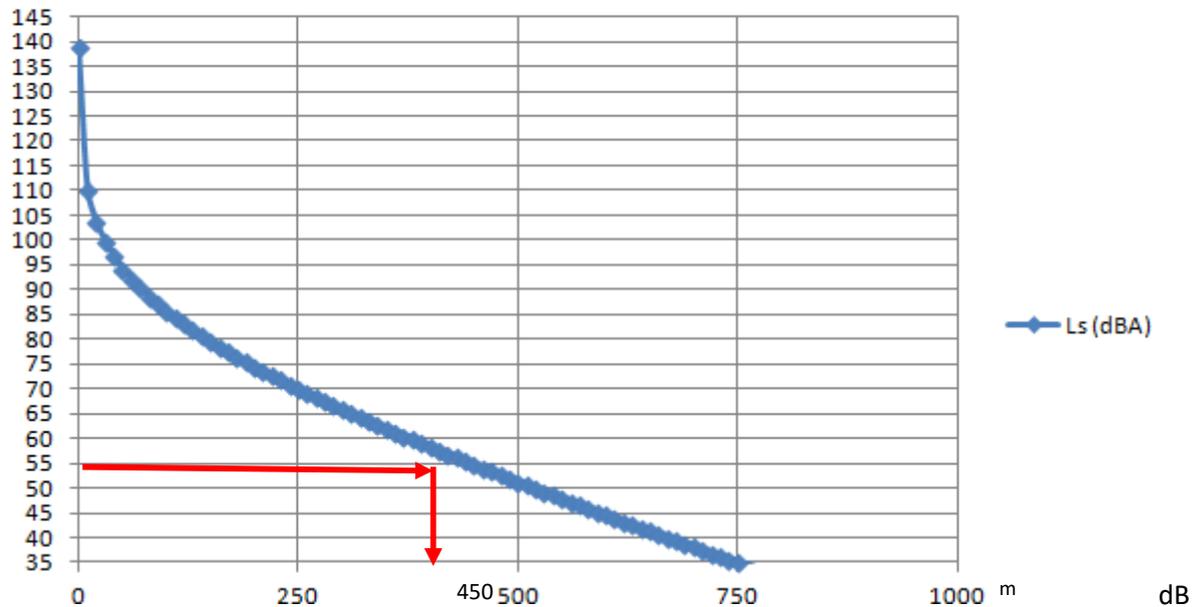
Parametro di attenuazione	Valore	Note
A1- assorbimento mezzo di propagazione	1 dB/km	
A2 - presenza di pioggia, nebbia, neve	0	Si è ipotizzato che i cantieri avvengano in condizioni di bel tempo.
A3 - gradiente di temperatura	0	I gradienti di temperatura si verificano principalmente nelle ore di primo mattino o nelle ore notturne, nel corso delle quali avviene l'inversione termica.
A4 - assorbimento dovuto al suolo ed alla eventuale presenza di vegetazione	0,01 r x f ^{1/3}	È stato considerato il valore medio per i tronchi nudi di cui nel grafico "Fattore di attenuazione in base alla tipologia di copertura forestale e frequenza del suono" mostrato nel paragrafo precedente. Sono state inoltre eseguite diverse prove con frequenze differenti al fine di comprendere le casistiche più gravose per i diversi tipi di fauna.
A5 - barriere naturali e artificiali	0	È considerata l'assenza di barriere.

Elenco parametri di attenuazione.

Si sono ottenuti diversi schemi di propagazione del rumore, associati alle diverse frequenze del suono.

Di seguito è presentato il grafico ottenuto utilizzando fattori di attenuazione cautelativi, associati alle frequenze di udibilità degli uccelli, alle quali è associato un fattore A4 di attenuazione minore in quanto associato a minori frequenze. Nel grafico successivo non è considerato il contributo dato dalla presenza della viabilità esistente al fine di valutare la perturbazione maggiore e determinare un buffer più cautelativo.

Lp (dBA)



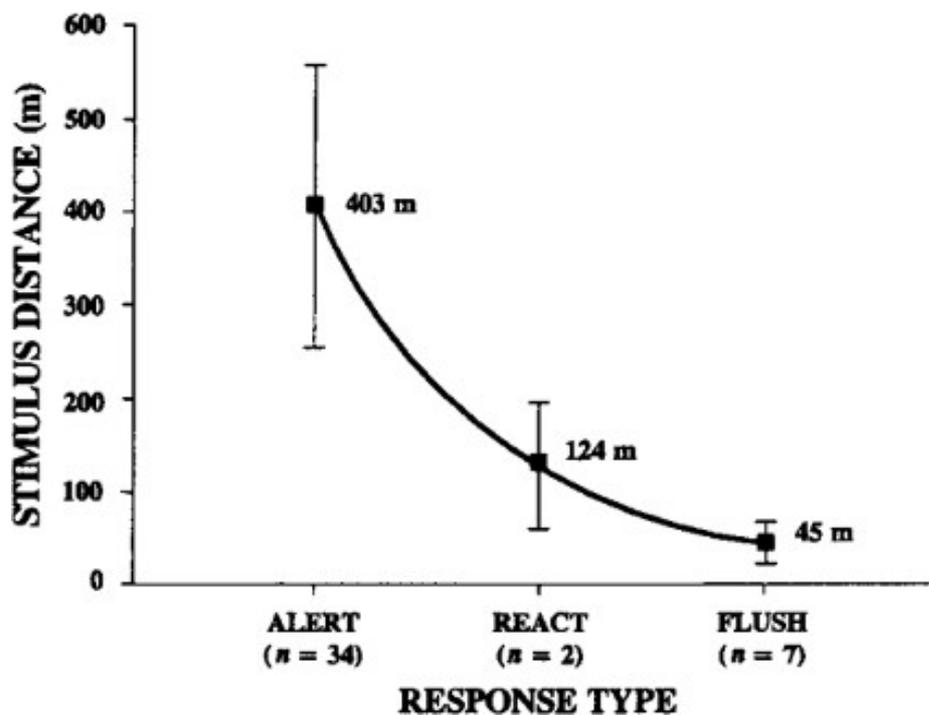
Modello diffusione rumore.

Considerazioni sul limite di tollerabilità al rumore per l'avifauna

Per l'avifauna si può stimare una soglia di tollerabilità al rumore di compresa tra i 55dB e i 50 dB (Reijnen & Thissen 1986). Pertanto, sulla base del modello proposto, si potrebbe considerare un buffer di perturbazione compreso tra i 450 e i 500 m.

Tale valore è stato confrontato con studi bibliografici settoriali al fine di verificarne la correttezza matematica. Studi specialistici effettuati sull'espansione del rumore in zone aperte o boscate (vedi bibliografia specifica di riferimento) stabiliscono che la distanza massima alla quale possono smorzarsi dei rumori prodotti da traffico elicotteristico è di 500 metri (Garniel A., Daunicht W.D., Mierwald U., Ojowski U., 2007). Gli stessi autori, sostengono che si possono assumere come distanze prudenziali generiche, per rumori costanti e per tutte le specie, non solo di avifauna, 500 metri per le aree aperte e 300 metri per le aree boscate. Dooling R.J., Popper A.N. (2007) sostengono invece che la distanza di sicurezza che garantisce livelli di rumore inferiori ai 55 db va dai 150 metri per elicotteri leggeri ai 250 metri per elicotteri pesanti.

Tale considerazione può essere supportata anche da altri studi effettuati tra i quali si cita in particolare quello effettuato da Delaney nel 1999 (*Effects of helicopter noise on mexican spottet owls, pubblicato nella rivista Journal of Wildlife Management*). Secondo tale studio la fascia di disturbo generata dalle attività di un elicottero sui siti di nidificazione dell'Allocco macchiato può essere fatta rientrare in un range di circa 600 m dalla sorgente del disturbo. Il grafico sotto riportato è desunto dalla pubblicazione sopra citata; evidenzia come fenomeni di disturbo che provochino l'abbandono temporaneo del sito di nidificazione da parte degli allocchi macchiati si possono verificare solamente per distanze di circa 45 m dalla sorgente dello stimolo sonoro mentre al di sopra dei 500-600 m non si manifestino reazioni di allerta.



Relazione tra la distanza dello stimolo e il tipo di reazione dell'allocco macchiato durante i voli d'elicottero su 26 siti di nidificazione nei monti Sacramento – Nuovo Messico (Delaney, 1999, *Effects of helicopter noise on mexican spottet owls*, *Journal of Wildlife Management*).

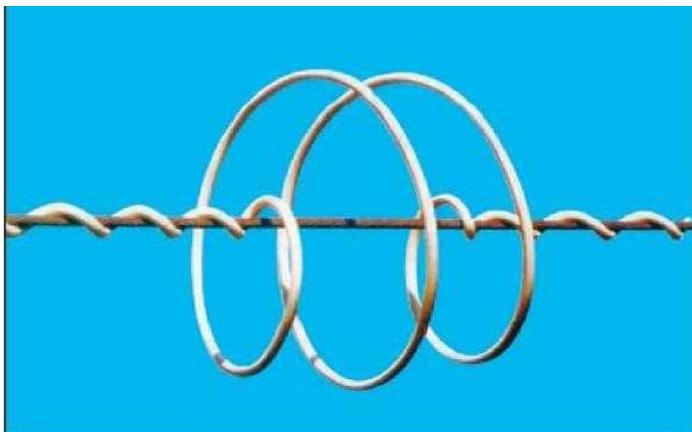
4.9.2.8. Misure di mitigazione

Dopo le analisi e le valutazioni effettuate per le aree di progetto, sono stati identificati i possibili interventi di mitigazione da mettere in atto lungo il tracciato dell'opera per minimizzare i potenziali impatti descritti. Per quanto riguarda la fase di cantiere, l'interferenza con la fauna selvatica, legata essenzialmente al disturbo, sarà di carattere temporaneo e sarà limitata al massimo grazie all'adozione dei normali accorgimenti operativi, descritti nel quadro di riferimento progettuale. Inoltre, al fine di evitare disturbo all'avifauna, laddove tecnicamente fattibile, potrà essere evitata l'apertura di cantieri e la messa in opera delle strutture previste, durante i periodi di nidificazione, per le aree a maggiore naturalità.

Per quanto concerne invece la fase di esercizio, al fine di ridurre i possibili rischi di collisione dell'avifauna con i conduttori si potranno installare sui tratti di linea più critici, sistemi di avvertimento visivo. In particolare si potranno disporre sulla corda di guardia, a distanze variabili in funzione del rischio di collisione, sfere di poliuretano, bandelle mobili o spirali di plastica colorata (in genere bianco e rosso) disposte alternativamente. I tratti di linea su cui installare tali sistemi potranno essere quelli con impatto alto e medio-alto individuati nel paragrafo precedente.

Si ricorda, inoltre, che le spirali risultano particolarmente efficaci perché oltre alla loro presenza fisica, evidente grazie alla loro colorazione, producono emissioni sonore percepibili unicamente dall'avifauna rendendo l'opera distinguibile per quest'ultima anche in condizioni di scarsa visibilità.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---



Spirale.

Le spirali rosse sono maggiormente visibili in condizioni di buona visibilità e su sfondo nuvoloso chiaro, mentre le bianche sono maggiormente visibili in condizioni di cattiva visibilità e su sfondo nuvoloso scuro. Stesso discorso vale per le sfere di poliuretano.

Va precisato che, nelle aree montane, le spirali sono meno adatte rispetto ad altri dispositivi di segnalazione in quanto possono facilmente ghiacciarsi in inverno, appesantendo i cavi conduttori ed aumentando il rischio di malfunzionamento o rottura.

Le migliori segnalazioni visive oggi allo studio sono rappresentate, inoltre, anche da sagome di uccelli predatori, queste ultime da mettere in opera sui sostegni delle linee elettriche aeree.

I sistemi di avvertimento visivo saranno posti in opera nei tratti a rischio medio-alto ed alto, principalmente quelle localizzate nei tratti prossimi al SIC ITB023051 "Altopiano di Abbasanta", come di seguito specificato:

Linea a 150 kV Ottana-Nuoro:

- ✓ Dalla S.E. di Ottana al sostegno 1
- ✓ Dal sostegno 1 al sostegno 13;
- ✓ Dal sostegno 74 al sostegno 76
- ✓ Dal sostegno 79 alla S.E. di Nuoro
- ✓ Dal sostegno 21N al sostegno 20N
- ✓ Dal sostegno 14N al sostegno 13N

Dalla cartografia è anche stato possibile identificare un'area nel comune di Oniferi (sostegni dal 44 al 56) che è caratterizzata dalla "presenza di specie protette da convenzioni internazionali". Al momento della redazione del presente studio non si è a conoscenza della specie presente e quindi non è stato possibile valutare quali misure di mitigazione considerare.

In tal modo saranno utilizzati sistemi di avvertimento visivo in tutti i tratti limitrofi ad aree Natura 2000.

Andando a porre in opera tali misure è ragionevole supporre un abbassamento del livello di rischio di collisione e, quindi, di impatto, come meglio specificato nella figura e nella tabella che segue, realizzata

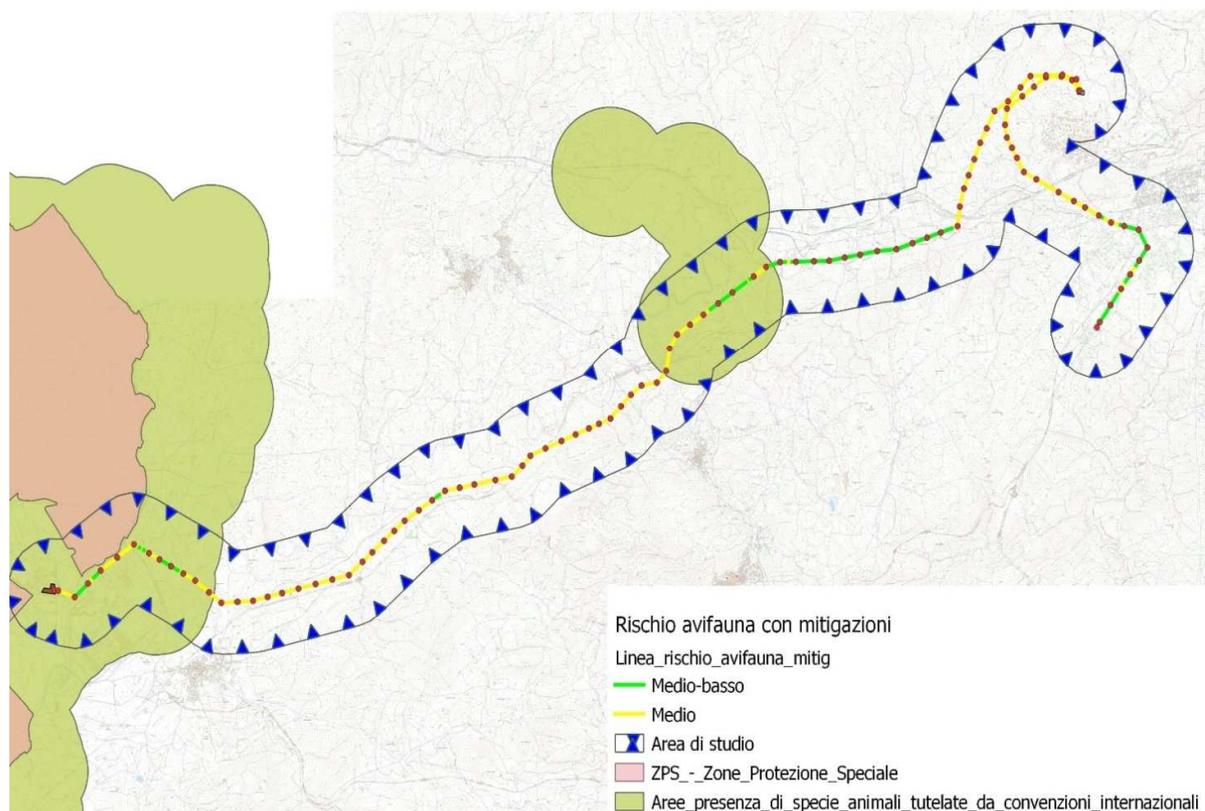
ricalcolando il rischio, anche sulla base delle informazioni desunte da uno studio realizzato in Spagna (Guyonne F. E. Janss & Ferrer, 1998).

Tale studio, svolto in un ambito caratterizzato da aree agricole con presenza di prati-pascoli ed aree a vegetazione arbustiva, riporta una riduzione della mortalità da collisione dell'81% nei tratti di linee elettriche AT/AAT con spirali, rispetto a tratti privi di elementi di dissuasione dell'avifauna. Il citato studio considera, fra l'altro, alcune specie che possono essere paragonate, per caratteristiche generali, a parte delle specie individuate come a maggior rischio di collisione nell'Area di Studio costruita intorno alle opere in progetto (in particolare il gruppo dei rapaci diurni).

Lo stesso studio cita altre ricerche sullo stesso argomento, i cui risultati mostrano una riduzione della mortalità da collisione di circa il 50% quando sono utilizzati dissuasori (Alonso et. Al., 1994; Beaulaurier, 1981; Brown, 1993; Drewien, 1995; Morkill and Anderson, 1991).

Altre ricerche sperimentali hanno dimostrato che su linee equipaggiate con tali sistemi di avvertimento la mortalità per collisione si riduce del 60% (Ferrer & Guyonne F. E. Janss, 1999).

Il rischio di collisione, quindi, è stato ricalcolato considerando, a titolo cautelativo, una diminuzione del 40% (circa la metà del dato riportato in Guyonne F. E. Janss & Ferrer e comunque inferiore ai valori indicati nelle altre fonti bibliografiche) dei valori quantificati in precedenza lungo le linee elettriche in esame.



Aree a diverso rischio per l'avifauna, a seguito della messa in opera delle misure di mitigazione.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Pertanto, adottando le mitigazioni precedentemente specificate, in fase di esercizio il rischio di collisione comporta livelli di impatto sull'avifauna da **medio-basso a medio**, in relazione a quanto riportato nella mappa precedente.

4.9.3. Ecosistemi

4.9.3.1. Materiali e metodo

Per la valutazione degli impatti, è stata condotta un’analisi degli ecosistemi alla scala di area di studio.

L’analisi è stata finalizzata all’identificazione delle relazioni tra l’ecosistema e le opere in progetto, basata sulla definizione delle tipologie ecosistemiche presenti, attraverso l’analisi dei diversi patches ambientali, strutturali e delle valenze faunistiche e vegetazionali. A tal fine sono stati utilizzati strumenti cartografici (carta della vegetazione e di uso del suolo, ortofotocarte) ed i risultati delle analisi su fauna, flora e vegetazione, interpretati attraverso un approccio esperto.

Sono stati infine valutate le eventuali interferenze dell’opera con la componente in esame.

4.9.3.2. Generalità

In generale le possibili interferenze di una infrastruttura elettrica sugli ecosistemi possono essere rappresentate, per ecosistemi afferenti a tipologie vegetazionali con specie vegetali arboree (principalmente gli ecosistemi forestali), dal complesso di fenomeni conosciuti in letteratura con il termine di frammentazione ecologica o frammentazione ambientale. Infatti gli ambiti sottoposti a taglio della vegetazione, in fase di realizzazione ed in fase di esercizio e manutenzione, possono subire un’alterazione della struttura dell’habitat e, secondariamente, una limitata sottrazione di habitat e, quindi, della funzionalità dell’ecosistema (cfr. anche componente vegetazione e flora). Per quanto riguarda invece altre tipologie ecosistemiche che non presentano soprassuoli forestali o comunque vegetazione arborea, possono essere esclusi già in questa prima fase di analisi generale gli effetti di frammentazione ambientale.

Per frammentazione ambientale si intende quel processo dinamico di origine antropica attraverso il quale un’area naturale subisce una divisione in frammenti più o meno disgiunti e progressivamente più piccoli ed isolati (Hinsley et al., 1995). Definizioni più articolate riconducono la frammentazione ambientale a un “alterazione del pattern di habitat in un paesaggio attraverso il tempo” (Bennet, 1997) oppure a una suddivisione progressiva di un habitat in frammenti di dimensioni sempre più limitate, separati da una matrice nella quale le specie strettamente legate a questo habitat non possono compiere il loro ciclo vitale, né disperdersi (Opdam et al., 2002).

Il processo di frammentazione ha diverse componenti, riconducibili, in accordo con Battisti (2004), alle seguenti componenti (Andren, 1994, Bennett, 1999):

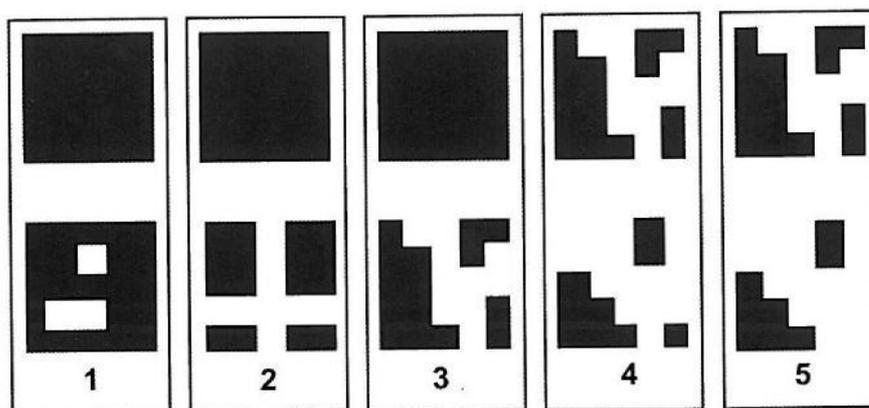
- ✓ Scomparsa e/o riduzione in superficie di determinate tipologie ecosistemiche;
- ✓ Insularizzazione progressiva e riorganizzazione spaziale dei frammenti residui;
- ✓ Aumento dell’effetto margine, indotto dalla matrice antropizzata limitrofa sui frammenti residui;
- ✓ Creazione ed incremento in superficie di tipologie ecosistemiche e/o di uso del suolo di origine antropica, con creazione di un effetto barriera.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

I pattern ambientali riscontrabili solitamente in ambiti sottoposti a processi di frammentazione possono essere la perforazione, la dissezione, la suddivisione, il decremento in dimensione e l'alterazione della vegetazione (Forman, 1995).

Dal punto di vista operativo la frammentazione può essere classificata in 5 classi, crescenti per significatività, alle quali è stato assegnato per il presente SIA un livello di impatto riportato tra parentesi (Bogaert, in Battisti, 2004 - figura seguente):

- ✓ Perforazione (1) (impatto basso);
- ✓ Dissezione (2) (impatto medio-basso);
- ✓ Frammentazione in senso stretto (3) (impatto medio);
- ✓ Riduzione delle dimensioni dei frammenti (4) (impatto medio-elevato);
- ✓ Riduzione delle dimensioni e del numero dei frammenti (5) (impatto elevato).



Modelli delle tipologie di frammentazione ambientale (da Battisti, 2004)

In linea generale, per una infrastruttura elettrica che attraversa aree naturali (in particolare aree boscate), la frammentazione può essere ricondotta alle tipologie 1 (perforazione), generalmente di impatto basso, e 2 (dissezione), generalmente di impatto medio-basso.

In relazione alle opere in esame, l'adozione di particolari accorgimenti nella fase di progettazione, come utilizzare sostegni più alti, implica una forte riduzione dell'impatto dovuto al taglio delle piante arboree sottostanti i conduttori, in fase di esercizio (cfr. per maggiori approfondimenti anche componente vegetazione e flora). In questo caso, quindi, l'effetto di creazione ed incremento in superficie di tipologie ecosistemiche e/o di uso del suolo di origine antropica sarà generalmente limitato all'area occupata dalla base dei sostegni.

Dunque, per i suddetti motivi, la frammentazione generata dalle opere lineari in progetto è riconducibile, in generale, alla tipologia 1 (perforazione, dovuta esclusivamente alle basi dei sostegni), generalmente di impatto basso.

Per quanto riguarda invece la realizzazione di una Stazione Elettrica, la tipologia di frammentazione degli habitat che si viene a determinare è ascrivibile ai tipi 3, 4 o 5, con un livello dell'impatto proporzionale all'area occupata dall'opera.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

In riferimento all'effetto barriera non si determinano di norma impatti significativi, paragonabili ad esempio a quelli delle infrastrutture di trasporto, visto che le aree sottostanti le linee risultano comunque permeabili al passaggio della fauna.

Altri eventuali effetti sulla componente "ecosistemi" possono essere considerati bassi.

Pertanto l'analisi sulla componente verterà sugli effetti di frammentazione ambientale, con riferimento alla tipologia "perforazione".

Bisogna in ogni caso distinguere, alla scala di area di studio, diversi livelli di analisi:

- ✓ Il primo livello riguarda le tipologie ecosistemiche principali in cui può essere suddiviso il territorio;
- ✓ Il secondo livello è rappresentato dalle tessere ambientali che costituiscono le tipologie ecosistemiche;
- ✓ Il terzo livello è infine costituito dai rapporti dinamici tra le tipologie e, al loro interno, tra le tessere.

4.9.3.3. Stato di fatto della componente

Al fine di inquadrare l'area oggetto di studio nel contesto naturalistico di area vasta, viene di seguito riportata una breve descrizione della Rete Ecologica Regionale (fonte parziale: portale Sardegna ambiente).

La Sardegna è un territorio molto ricco di habitat e paesaggi diversi e di conseguenza di biodiversità. Vi si trovano il 37% delle specie vegetali e il 50% dei vertebrati presenti in Italia. Inoltre, essendo un'isola, la discontinuità terra- acqua pone dei limiti ben precisi alla distribuzione delle specie, rendendo le sue comunità pressoché chiuse ad interazioni ecologiche con l'esterno. Ne deriva che la Sardegna è ricca di endemismi ovvero di specie vegetali e animali che si trovano solo in questo territorio. Gli endemismi sardi comprendono più di 200 specie vegetali e più di 20 specie di vertebrati.

Le specie endemiche in Sardegna possono essere classificate in: sarde (specie con areale limitato al solo territorio regionale), sardo-corse (specie comuni alle due isole), tirreniche (specie diffuse sia nel territorio regionale che in altre isole del mediterraneo).

L'elevata biodiversità sarda è dovuta alla diversità degli ecosistemi presenti sull'isola. Ambienti marini, costieri, collinari e montani sono interconnessi tra loro e si distribuiscono lungo tutto il territorio in un *continuum* ecologico che in pochi casi risulta frammentato dalle attività antropiche (presenti soprattutto in alcune zone costiere condizionate da un'intensa attività turistica e nelle pianure fertili utilizzate per lo sviluppo agricolo).

La diffusa presenza di ecosistemi naturali pregiati, si denota anche dal cospicuo numero di aree importanti dal punto di vista conservazionistico.

L'insieme di queste aree compone **la rete ecologica regionale**, che interessa l'intero territorio ed è finalizzata alla protezione degli ambienti di maggiore pregio. La Rete Ecologica regionale risulta costituita da:

- ✓ 2 Parchi Nazionali;
- ✓ 7 Parchi Regionali;
- ✓ 5 Aree marine protette;
- ✓ 21 Monumenti naturali;

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ 93 Oasi di protezione faunistica;
- ✓ 38 Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- ✓ 93 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) – (56 dei quali designati ZSC con D.M. 7 aprile 2017).

Le reti ecologiche sono un importante strumento per la gestione sostenibile del territorio, per la tutela della natura e la salvaguardia della biodiversità. La presenza di reti ecologiche nel territorio consente il libero movimento degli animali e l’incontro tra individui di popolazioni differenti.

Nell’Area di Studio sono presenti le seguenti aree di interesse conservazionistico (segue una breve descrizione degli ambiti non trattati in precedenza):

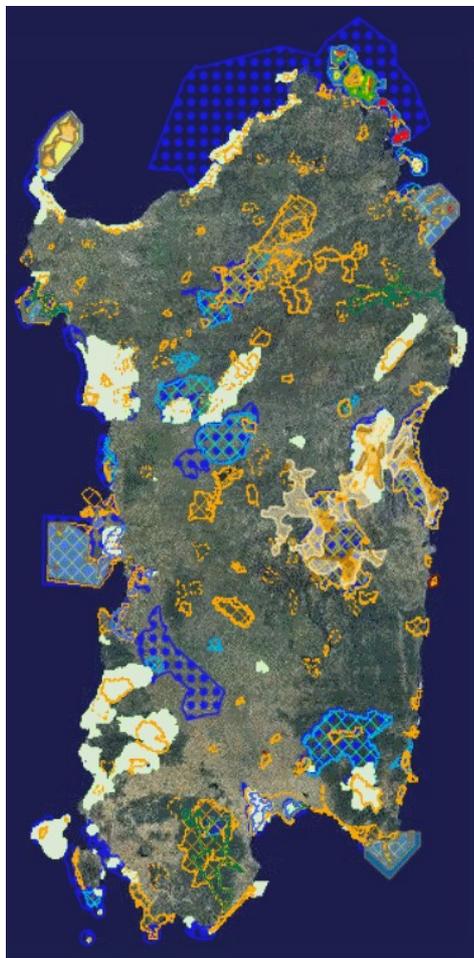
- ✓ ZPS ITB023051 “Altopiano di Abbasanta”;

Il Piano Paesistico della Regione Sardegna tutela le **Aree a gestione speciale dell’Ente Foreste**, si tratta di aree gestite dall’Ente foreste della Sardegna, per un totale di oltre 200.000 ettari che ricadono anche in gran parte all’interno di aree protette di altra tipologia. Di queste nell’Area di Studio è presente:

- ✓ Nuoro;

Le **oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura** sono individuate nel Piano Paesaggistico della Regione Sardegna come “altre aree protette” ai sensi della L.R. n.23/1998. Nell’area di studio è presente:

- ✓ OPPFC istituita “Piana di Bolotana”



- Aree Ramsar 
- Monumenti Naturali istituiti L.R. 31_89 
- Parchi regionali istituiti L.R. 31_89 
- Aree di rilevante interesse naturalistico istituite L.R. 31_89 
- Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura istituite 
- Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte 
- SIC - Siti Interesse Comunitario Dicembre 2017
 -  SIC
 -  ZSC
- ZPS - Zone Protezione Speciale Dicembre 2017 
- Aree importanti per l'avifauna (IBA - Important Birds Areas) 
- Aree marine protette (dati indicativi)
 -  ZONA A
 -  ZONA B
 -  ZONA C
 -  ZONA D
- Parchi Nazionali della Sardegna (dati indicativi)
 -  ZONA 1
 -  ZONA 2
 -  ZONA 3
 -  ZONA TA
 -  ZONA MA
 -  ZONA MB1
 -  ZONA MB
 -  ZONA TC
 -  ZONA TB

Costituenti della Rete ecologica della Regione Sardegna

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Per quanto riguarda l'area di studio, la valutazione delle interazioni delle opere in esame è stata effettuata individuando le distinte tipologie ecosistemiche presenti. L'identificazione di queste macro-aree è stata ottenuta dall'analisi delle tessere che compongono il mosaico territoriale, partendo dalle tipologie di vegetazione e di uso del suolo presente in ogni tessera e dalla loro disposizione reciproca. In questo modo è possibile evidenziare aree in cui una certa tipologia ambientale è prevalente con una certa continuità ed altre aree dove questa è frazionata o discontinua. Questa valutazione è fondamentale per comprendere le dinamiche interne alle singole tipologie ecosistemiche ed i rapporti tra quelle confinanti. La componente fauna, all'interno di una tipologia, segue dei flussi spostandosi all'interno di zone più ricche in diversità e abbondanza di specie oppure da zone più ricche verso zone più povere. A questi movimenti principali possono seguire dei reflussi là dove esistano movimenti ciclici giornalieri (ad esempio il falco che esce dal bosco per cacciare all'aperto e torna poi al suo nido) e delle dispersioni, dove gli individui abbandonano la zona per non farvi ritorno (dispersione giovanile, competizione intraspecifica, etc). I flussi maggiori si hanno nelle aree di contatto e lungo corridoi che sono rilevabili sul territorio, attraverso un'attenta analisi della disposizione delle tessere. Allo stesso modo, ma con meccanismi regolati da diversi vettori (gravità, vento, acqua, fauna, etc), le specie vegetali possono disperdersi all'interno del sistema ecologico.

Le unità ecosistemiche sono state individuate, attraverso un accorpamento dei poligoni di uso del suolo e vegetazione, utilizzando una dimensione minima del poligono pari a 20 ha.

È stato possibile, quindi, distinguere schematicamente all'interno dell'area di studio le seguenti unità ecosistemiche:

- ✓ Ecosistema delle aree agricole;
- ✓ Ecosistema forestale;
- ✓ Ecosistema degli ambienti di macchia e gariga;
- ✓ Ecosistema dei pascoli e dei pascoli arborati;
- ✓ Ecosistema degli ambienti di ripa.

Segue una descrizione delle unità ecosistemiche precedentemente elencate

Ecosistema delle aree agricole

Questa tipologia comprende le aree caratterizzate dall'utilizzo antropico a scopo agricolo.

Nell'area di studio, le aree agricole sono caratterizzate soprattutto da seminativi e alberi sparsi (generalmente querce), che quando si distribuiscono in maniera frammentata creano un mosaico di piccoli appezzamenti dell'una e l'altra tipologia. In queste aree la vegetazione naturale si esprime in maniera relittuale con piccoli lembi di bosco, filari di siepi e arbusteti nelle zone incolte o con piante ruderali antropofile che colonizzano gli incolti, le capezzagne e le bordure dei campi, facendo entrare molto spesso nel loro corteggio floristico specie alloctone o sfuggite alle colture. Anche dal punto di vista faunistico, le specie presenti sono opportuniste e convivono con la presenza dell'uomo e che generalmente non sono disturbate dalle attività agricole che regolarmente vengono svolte in queste aree.

Nel territorio in esame, queste aree sono localizzate soprattutto nei comuni di Ottana, Oniferi e Nuoro.



Ecosistema delle aree agricole caratterizzato da un mosaico di seminativi e alberi sparsi

Ecosistema forestale

L'ecosistema forestale si sviluppa principalmente nella parte occidentale dell'area di studio con una buona continuità. Sono compresi in questa tipologia i boschi di latifoglie sempreverdi, le sugherete e i rimboschimenti a conifere.

La continuità ecologica della tipologia è influenzata da un lato dall'andamento dell'orografia, dall'altro dall'intensa estrazione del sughero in queste aree, che hanno fortemente condizionato lo sviluppo di estese coperture di boschi a *Quercus suber*.

Dal punto di vista vegetazionale, le aree boscate esprimono elevata sensibilità ecologica poiché rappresentano la tappa matura del dinamismo naturale della vegetazione.

In questi ambienti risulta favorita la componente faunistica forestale, generalmente più sensibile al disturbo antropico. I boschi offrono rifugio anche a quelle specie animali che sfruttano la presenza di aree aperte marginali coltivate e quindi ricche di risorse

Le opere in progetto attraversano estese aree forestali soprattutto nel comune di Nuoro.



Ecosistema forestale a Quercus suber.

Ecosistema dei pascoli e dei pascoli arborati

L'ecosistema dei pascoli, deve essere inteso come mosaico di praterie naturali, pascoli e pascoli arborati, che creano ambienti di elevata varietà e diversità biologica, soprattutto dal punto di vista faunistico. La discontinuità di questa tipologia crea un elevato dinamismo, dovuto all'effetto margine, in particolare per alcune specie che prediligono ambienti forestali con presenza di aree aperte (mosaic-species), fra cui i rapaci, che trovano rifugio all'interno dei boschi e svolgono le attività trofiche in aree agricole, praterie e cespuglieti.

Tale tipologia è distribuita in maniera diffusa lungo tutta l'area di studio, con particolare estensione nella zona che interessa Nuoro.



Ecosistema dei pascoli e pascoli arborati

Ecosistema degli ambienti di macchia e di gariga

La macchia mediterranea è un ecosistema molto vario con fisionomie diversissime in cui l'impatto antropico da un lato contribuisce a determinarne il degrado e, dall'altro, la grande ricchezza floristica e faunistica. Si tratta di un tipico paesaggio antropico, funzionale a un utilizzo plurimillenario del territorio, che nell'area di studio trova una delle espressioni più significative.

Il degrado della macchia porta alla gariga, in cui prevalgono i piccoli arbusti, spesso provvisti di sostanze aromatiche, tossiche o spinose come strumento di difesa dalle condizioni di eccessiva insolazione, dall'aridità e dagli animali al pascolo. Le garighe sono una delle formazioni vegetali maggiormente diffuse nelle aree costiere e collinari e rappresentano una stadio di degradazione della macchia mediterranea, degli arbusteti e delle stesse formazioni boschive. Tuttavia le garighe, nelle zone costiere e nelle creste rocciose con dislivelli accentuati ed esposte ai forti venti o alle correnti ascensionali, costituiscono anche aspetti di vegetazione matura e stabile, nelle zone a rocciosità elevata o molto elevata che, a fronte di una copertura più o meno alta e una biomassa modesta, presentano un gran numero di specie.

La macchia come stadio più evoluto e la gariga come stadio pioniero sono ecosistemi fortemente influenzati dagli incendi. Di fatti, il fuoco favorisce la colonizzazione e la diffusione di piante, con numero elevato di semi, resistenti alle alte temperature, o che possiedono un'elevata capacità di resilienza come ad esempio i cisti, i citisi, le calicotome, l'euforbia arborea, il corbezzolo, le eriche, le filliree, il terebinto, la quercia spinosa (DELL et al., 1986). Tuttavia nelle aree maggiormente aride, il ripristino della copertura

arbustiva ed arborea è più difficoltosa e richiede tempi lunghi, soprattutto se vi insiste una pressione eccessiva di animali domestici. Così accanto a fenomeni di immediata ripresa della macchia, si assiste al permanere per diversi decenni di situazioni di degrado dove la ripresa della vegetazione forestale richiede tempi lunghissimi.

Dal punto di vista faunistico gli ambienti di macchia e gariga offrono rifugio a numerose specie di vertebrati terrestri, tra cui rappresentano un ricco contingente (sia in termini di biodiversità specifica che intraspecifica) le specie ornitiche di piccole dimensioni. Inoltre, queste aree sono frequentate dai rapaci che le utilizzano come zone di alimentazione.

La connettività elevata, data dall'ampia distribuzione in generale nell'area di studio ed in particolare in tutto questo settore della Sardegna, l'alta resilienza, l'elevato dinamismo vegetazionale, dovuto a pascolo e al passaggio frequente del fuoco, determinano per questi ecosistemi una sensibilità ecologica media.



Ecosistema degli ambienti di macchia e gariga

Ecosistema degli ambienti di ripa

Diversamente dagli altri ecosistemi, questi ambienti si distribuiscono nell'area di studio in maniera lineare lungo le sponde dei torrenti, spesso in una fascia di limitata estensione difficilmente distinguibile cartograficamente dalle aree boscate limitrofe.

Si tratta di ecosistemi particolari composti da un mosaico di nicchie ecologiche differenti (aree boscate, cespuglieti e aree umide) interconnesse funzionalmente tra di loro e che determinano la presenza di un contingente di specie faunistiche peculiari, tra cui soprattutto anfibi.

Tuttavia, l'idrografia dell'area in oggetto è costituita da corsi d'acqua a carattere torrentizio che non consentono uno sviluppo di rilievo delle formazioni vegetali igrofile. In tutta la zona le acque correnti sono molto localizzate; i torrenti sono spesso ripidi e con sponde rocciose per cui tendono a seccarsi durante la stagione estiva riducendosi a pozze di acque stagnanti. Tali condizioni, con acque riscaldate, e poco ossigenate, non sono favorevoli allo sviluppo di una vegetazione acquatica che risulta perciò scarsamente rappresentativa.

La loro connettività medio-bassa, e la loro funzionalità collegata a parametri ecologici che devono rimanere costanti, determinano per questi ecosistemi una sensibilità alta. Si tratta, infatti, di ambienti delicati, in equilibrio soprattutto con le condizioni edafiche del suolo.

Questi ecosistemi sono distribuiti lungo tutta l'area di studio, e attraversati (in sorvolo) dalle linee di progetto in diversi punti, tuttavia la limitata estensione di molti di essi non ha permesso la rappresentazione in carta. Sono invece di importanti dimensioni quelli che interessano le sponde del fiume Tirso.



Ecosistema degli ambienti di ripa

Sulla base di quanto fin qui esposto, è possibile riassumere la sensibilità ecosistemica considerando 3 variabili:

- ✓ Idoneità faunistica degli ambienti, rispetto numero di specie maggiormente frequenti;
- ✓ Valore dei tipi vegetazionali presenti, raggruppati per macro-categorie;

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

- ✓ Connettiva ecologica, determinata dal grado di frammentazione dell'ecosistema all'interno dell'area di studio.

Unità ecosistemiche		idoneità faunistica	valore vegetazionale	Connettività ecologica	Sensibilità ecosistemica
Ecosistema delle aree agricole		Medio-bassa	Basso	Bassa	Bassa
Ecosistema forestale	Boschi di latifoglie	Medio-alta	Alto	Alta	Alta
	Boschi di conifere	Media	Basso	Media	Media
Ecosistema degli ambienti di macchia e di gariga		Medio-alta	Medio	Alta	Media
Ecosistema dei pascoli e dei pascoli arborati		Alta	Medio	Alta	Medio-alta
Ecosistema degli ambienti di ripa		Alta	Alto	Medio-bassa	Alta

4.9.3.4. Impatti ambientali dell'opera sulla componente

Gli impatti per la componente in esame sono stati suddivisi in impatti in fase di cantiere ed impatti in fase di esercizio.

Impatti in fase di cantiere

Per la fase di cantiere si possono verificare le seguenti interferenze:

- ✓ sottrazione temporanea e parziale di unità ecosistemiche;
- ✓ Alterazione temporanea della struttura e delle dinamiche ecosistemiche.

La sottrazione parziale di unità ecosistemiche si realizza, in accordo con quanto già indicato per la componente vegetazione e flora (alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti) nelle aree in cui non sarà possibile utilizzare la rete stradale esistente ed in cui quindi sarà necessario aprire nuove piste di accesso per raggiungere le posizioni in cui andranno inseriti i sostegni nonché nelle piazzole per la realizzazione dei singoli sostegni, per una superficie di circa 25 x 25 m per ciascuna piazzola.

L'impatto principale è rappresentato, in questo caso, dalla realizzazione di vie di accesso per i mezzi di lavoro attraverso la rimozione della vegetazione presente.

L'occupazione di suolo per la realizzazione dei sostegni avrà durata massima di un mese e mezzo per ogni postazione e, al termine dei lavori, tutte le aree saranno ripristinate e restituite agli usi originari. In generale, comunque, le interferenze che avvengono sono ritenute generalmente basse grazie alla resilienza degli ecosistemi, in altre parole alla capacità di rigenerazione delle specie vegetali ed all'evoluzione delle formazioni verso stadi maturi. Inoltre, il repentino insediamento che le specie vegetali adottano per riconquistare gli spazi lasciati liberi dopo la fase di cantiere, crea il presupposto per la

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

ricolonizzazione delle specie animali presenti. Si prevede quindi nel giro di pochi anni un ritorno alla copertura del suolo di natura vegetale, che tramite un processo di dinamismo naturale porterà al ripristino della condizione iniziale. Questo ripristino sarà rapido per gli ecosistemi caratterizzati dalla presenza di vegetazione arbustiva ed erbacea, mentre risulterà più lento per le comunità forestali.

Inoltre, si ritiene che la percentuale di sottrazione di habitat in rapporto alla superficie occupata dagli ecosistemi all'interno dell'area di studio, non determini squilibri od alterazioni nella funzionalità degli stessi.

Infine, quanto a possibili fenomeni di inquinamento è prevista l'adozione di tecnologie di scavo che prevedono l'impiego di prodotti che non contaminino rocce e terre o comunque in grado di alterare gli equilibri dei cicli idrogeochimici o provocare effetti negativi sulle reti trofiche per accumulo di sostanze tossiche. Saranno altresì adottati tutti gli accorgimenti necessari in fase di cantiere, finalizzati a rendere questa fase maggiormente sostenibile, in particolare negli ambiti a maggiore sensibilità.

Le interferenze dei nuovi elettrodotti a 150 kV, in fase di cantiere sono da ritenere poco significative per la componente in oggetto grazie alla resilienza degli ecosistemi interessati (capacità di rigenerazione delle specie forestali ed evoluzione delle formazioni verso stadi maturi).

Per le altre opere di progetto si verificano le seguenti interferenze con aree a diversa sensibilità ecosistemica:

- ✓ Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV "SE Nuoro-CP Nuoro": nessun impatto poiché l'opera è sviluppata interamente sottostrada;
- ✓ Demolizione di un tratto dell'esistente Linea 150kV "CP Nuoro - CP Nuoro 2" (circa 2,76 km): normalmente i sostegni esistenti destinati alla demolizione sono edificati su aree a prato o in fondi agricoli coltivati, fatta eccezione per due di essi, uno realizzato in zone in cui sono presenti aree a pascolo naturale e l'altro in zone a bosco di latifoglie; in questo caso la demolizione renderà nuovamente disponibile una superficie di circa 60,5 m² (area occupata dal sostegno 150 kV paria circa 5,5 m x 5,5 m = 30,25 m² per n. 2 sostegni – si faccia riferimento al paragrafo seguente, riguardante la stima degli ingombri delle nuove opere in fase di esercizio) su formazioni vegetali assimilabili a pascolo naturale e bosco di latifoglie. Allo stesso modo, la dismissione dell'esistente linea renderà nuovamente disponibile la fascia sottesa ai cavi che, per una lunghezza complessiva di circa 40 m, è attualmente in sorvolo su bosco di latifoglie e 149 m su aree a pascolo naturale.
- ✓ Demolizione dell'elettrodotto aereo a 220 kV "Ottana – Siron sx" (circa 1,6 km): normalmente i sostegni esistenti destinati alla demolizione sono edificati su aree ad insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi, fatta eccezione per due di essi che sono realizzati in aree a pascolo naturale; in questo caso la demolizione renderà nuovamente disponibile una superficie di circa 70 m² (area occupata dal sostegno 150 kV paria circa 7 m x 7 m = 35 m² per n. 2 sostegni) su formazioni vegetali assimilabili a pascolo naturale. Allo stesso modo, la dismissione dell'esistente linea renderà nuovamente parzialmente disponibile la fascia sottesa ai cavi che, per una lunghezza complessiva di circa 277,9 m è attualmente in sorvolo su aree a pascolo naturale.
- ✓ Realizzazione della Stazione Elettrica: sono previsti impatti di livello medio in fase di cantiere per la realizzazione della nuova S.E. di Nuoro. L'area occupata da questa opera, circa 1,8 ha, interessa prevalentemente da ecosistemi forestali aperti.

Infine, per quanto riguarda le piste di cantiere si verificano le seguenti interferenze:

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV “SE Nuoro-CP Nuoro”: nessun impatto poiché l’opera è sviluppata interamente sottostrada;
- ✓ Realizzazione della Stazione Elettrica di Nuoro: la strada di accesso alla future SE è parte integrante dell’opera anche in fase di esercizio e peranto l’impatto è stato analizzato nel paragrafo precedente;
- ✓ Realizzazione di piste per raggiungere i sostegni della linea 150 kV “SE Ottana 2– SSE Nuoro” e del raccordo “CP Nuoro 2 – SSE Nuoro”: sono previsti impatti di livello medio-basso in fase di cantiere. Una volta terminata l’opera le aree dedicate alle piste verranno poi ripristinate alla condizione ante-operam.

Complessivamente, tali interferenze sono ritenute poco significative per la componente in oggetto grazie alla resilienza degli ecosistemi interessati (capacità di rigenerazione delle specie forestali ed evoluzione delle formazioni verso stadi maturi).

Impatti in fase di esercizio

Come per la fase di cantiere, anche per la fase di esercizio, gli impatti dovuti alla sottrazione di habitat corrispondono a quelli trattati per la componente vegetazione e flora (par. 4.9.1).

Tuttavia, data l’estensione elevata delle unità ecosistemiche rispetto alla superficie interferita, gli impatti non si ritengono tali da poter influire in maniera evidente sulla connettività delle unità ecosistemiche, né tantomeno sulla dispersione e diffusione delle specie sia faunistiche che floristiche all’interno dei patches ecologici.

In generale, dunque, l’impatto complessivo delle opere sulla componente si ritiene basso, ad eccezione dell’area interessata dalla nuova Stazione Elettrica di Nuoro. L’impatto per gli ecosistemi in quest’area si ritiene di livello medio-basso, data un’occupazione di suolo pari a circa 1,8 ha, in un ambito a sensibilità ecologica medio-alta.

Le interferenze dei nuovi elettrodotti a 150 kV, in fase di esercizio sono da ritenere poco significative per la componente in oggetto grazie alla resilienza degli ecosistemi interessati (capacità di rigenerazione delle specie forestali ed evoluzione delle formazioni verso stadi maturi).

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.10. MODIFICAZIONE DELLE CONDIZIONI D’USO E DELLA FRUIZIONE POTENZIALE DEL TERRITORIO

Gli interventi progettuali previsti e analizzati nel presente Studio di Impatto Ambientale interessano un territorio mediamente esteso ma omogeneo sia da un punto di vista geomorfologico che per quanto riguarda gli utilizzi principali di suolo e la fruizione degli spazi.

Il territorio esaminato vede vicini al centro dei paesi e città le aree industriali mentre nelle zone periferiche la vocazione agricola è predominante se non addirittura per gran parte del territorio interessato, l’unica forma di sfruttamento del territorio.

L’aspetto generale di questa area si caratterizza per la presenza costante di terreni agricoli, alternati da territori antropizzati di medie e piccole dimensioni.

Dopo un’attenta analisi delle caratteristiche progettuali degli interventi e di come questi si inseriscono nel contesto locale si può sottolineare che l’opera in progetto non incide né condiziona le potenzialità del territorio.

Le opere riguardanti le nuove linee elettriche, anche se inserite in un contesto naturale e paesaggistico di valore, non limitano in alcun modo le vocazioni dei luoghi e tantomeno compromettono la fruizione degli spazi.

Le superfici occupate in fase cantiere e momentaneamente sottratta agli usi agricoli non sono tali da incidere sulle dinamiche di settore, tenendo anche in considerazione il limitato arco temporale in cui si concentreranno gli interventi nei singoli micro - cantieri che, nella maggior parte dei casi, verranno effettuati in territori boscati ed altri ambienti semi-naturali.

In fase di esercizio le interferenze risulteranno ancora minori.

La percezione degli interventi è molto limitata anche perché la maggior parte delle opere si trovano in territori boscati, in altri ambienti semi-naturali e in zone marginali ed esterne ai principali circuiti antropici, sia essi a vocazione industriale o residenziale.

Le opere di mitigazione degli impatti previste favoriscono a limitare ulteriormente la percezione degli interventi.

4.10.1. Impatto sul sistema ambientale complessivo e sua prevedibile evoluzione

L’analisi degli impatti sul sistema ambientale è stata strutturata in modo schematico realizzando una serie di elaborati tavolari (Matrici degli impatti) la cui sintesi è riassunta in un elaborato finale, la Valutazione degli impatti.

Di seguito si riporta nel dettaglio il metodologico utilizzato per costruire tali elaborati. Sono state realizzate le matrici degli impatti per le nuove linee in progetto (aeree e intrerate), per le demolizioni e per la nuova stazione elettrica (cod. G807_SIA_T_021_Matrice degli impatti_1-1_REV00).

4.10.1.1. Matrici degli impatti

Per descrivere in modo dettagliato l’impatto degli interventi, per ciascuna tipologia di intervento e per ogni comparto ambientale analizzato, sono state realizzate alcune tavole (nello specifico 7), una per ciascun comparto ambientale (atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione flora e fauna ed ecosistemi, rumore e vibrazioni, paesaggio).

Ogni tavola contiene la matrice di impatto per il comparto analizzato, che mette in relazione le opere in progetto (suddivise per tratti di opere omogenee) con le fasi di realizzazione, esercizio e dismissione delle

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

opere. In questo modo voce per voce, fase per fase, viene fatta una valutazione del livello di impatto stimato. Sono state individuate le seguenti classi di livello di impatto.

	+++	Positivo a livello nazionale
	++	Positivo a livello regionale
	+	Positivo a livello locale
	0	Non rilevante
	-	Poco significativo
	--	Significativo
	---	Molto significativo

In questo modo, oltre a conoscere il livello di impatto delle opere sul comparto analizzato, è possibile tratto per tratto, fase per fase, conoscere le misure di mitigazione previste per limitare l'impatto dell'opera.

Va sottolineato che il livello di impatto stimato non tiene conto delle misure di mitigazioni che con la loro azione riducono l'impatto stesso (per i dettagli sulle mitigazioni si rimanda ai paragrafi dedicati ai comparti ambientali presi in considerazione).

4.10.1.2. Valutazione degli impatti

Le Matrici degli Impatti convergono in un unico elaborato tavolare di sintesi: la Valutazione degli Impatti.

La strutturazione di tale elaborato segue la metodologia riportata di seguito.

Metodologico

La fase di valutazione è il momento in cui si passa da una stima degli impatti previsti sulle diverse componenti ambientali (quantificati ognuno secondo appropriate misure fisiche o stimati qualitativamente), ad una valutazione dell'importanza che la variazione prevista per quella componente o fattore ambientale assume in quel particolare contesto.

Si tratta di definire i criteri in base ai quali si può affermare che un impatto è più o meno significativo per l'ambiente oggetto di studio. Per far sì che il passaggio sia il meno arbitrario possibile, occorre che i criteri di cui sopra vengano chiaramente esplicitati: ad esempio, per un progetto che modifica la qualità delle acque superficiali dovrà essere precisata la scala di qualità del corpo idrico utilizzata come riferimento (anche se si tratta di giudizi di tipo qualitativo) e la sua fonte (normativa, letteratura, altri studi, ecc.).

Poiché le componenti dell'ambiente non hanno un eguale valore sia in generale che in rapporto alle specifiche caratteristiche, dotazioni e funzioni dell'area oggetto di studio, occorre che sia precisata l'importanza relativa attribuita alle singole componenti. Tale importanza può essere espressa mediante scale qualitative, ordinali, o attraverso un vero e proprio bilancio di impatto ambientale, con stime di impatto numeriche.

Il metodo utilizzato deve consentire di verificare come si è giunti alla valutazione finale e come valutazioni diverse degli impatti o delle ponderazioni attribuite alle risorse possano far variare il risultato: deve cioè essere presentata un'analisi di sensitività dei risultati riutilizzabile anche dall'autorità competente.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

La fase tecnica della valutazione consiste essenzialmente in due passaggi:

1. la definizione di una scala per gli impatti stimati, che comporta un giudizio sulla loro significatività in un certo specifico contesto;
2. la definizione dell'importanza delle risorse impattate, che avviene mediante la fase di ponderazione.

Durante queste fasi va anche considerato il trattamento della variabile "tempo", cioè la reversibilità (a breve o a lungo termine) o irreversibilità dell'impatto.

La trasformazione di scala delle stime di impatto è stata effettuata trasformando tutte le misurazioni effettuate in valori riferiti a una scala convenzionale (-3...+3), cioè considerando impatti sia negativi che positivi: lo 0 corrisponde all'assenza di impatto, -3 all'impatto negativo massimo, +3 a quello positivo massimo, come mostrato nella tabella successiva.

VALORE	IMPATTO
-3	Impatto ambientale negativo rilevante che porta alla ridefinizione e riprogettazione dell'intervento
-2	Impatti negativi rilevanti individuabili e mitigabili
-1	Alcuni impatti negativi individuabili e mitigabili
0	Nessun impatto – impatto poco significativo
+1	Impatto positivo di rilevanza locale
+2	Impatto positivo di rilevanza regionale
+3	Impatto positivo di rilevanza nazionale

Una volta effettuata l'omogeneizzazione tra le varie stime di impatto attraverso la definizione di una opportuna scala di giudizio, si dispone di una matrice di valori che rappresentano le utilità (o disutilità) degli impatti del progetto su ciascuna risorsa o componente ambientale considerata. Tuttavia le risorse coinvolte non hanno tutte lo stesso grado di importanza per la collettività: di norma è quindi opportuno procedere ad una qualche forma di ponderazione degli impatti stimati.

L'attribuzione dei pesi può avvenire in modi diversi, purché le modalità stesse dell'attribuzione siano chiaramente specificate, così da essere ripercorribili ed eventualmente modificabili da parte del valutatore e, in generale, dei vari soggetti interessati al processo di valutazione.

Nel caso in esame si è ritenuto opportuno distribuire un ammontare fisso di pesi (pari a 100) fra le diverse componenti ambientali considerate, motivando sinteticamente le ragioni della distribuzione effettuata. La scala di ponderazione potrà essere in questo modo modificata successivamente (senza variare, però, il totale dei pesi attribuiti) permettendo così di verificare se e come il risultato varia al variare dei giudizi di importanza delle risorse, attribuiti soggettivamente.

A questo scopo, per rendere meno soggettiva la valutazione delle risorse è stato utilizzato lo schema di giudizio riportato in tabella:

COMPARTO AMBIENTALE	VALORE	PESO	VALUTAZIONE IMPATTO

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d’Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Comparto ambientale: comparto ambientale oggetto di “stima di impatto”;
- ✓ Valore: valore di impatto attribuito a ciascun comparto ambientale e derivante dalla scala di giudizio;
- ✓ Peso: peso attribuito a ciascun comparto ambientale; la somma dei singoli pesi è 100;
- ✓ Valutazione impatto = peso * valore.

Nella tabella successiva viene riportata la omogeneizzazione delle singole stime di impatto effettuata secondo la metodologia proposta in precedenza.

Sintesi matrice “Valutazione degli impatti” delle opere in progetto

COMPARTO AMBIENTALE	VALORE LINEE AEREE	VALORE DEMOLIZIONI	VALORE CAVO INTERRATO	VALORE STAZIONE ELETTRICA
Atmosfera	0	0	0	0
Ambiente idrico	-1	0	0	0
Suolo e sottosuolo	0	0	0	0
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	-2	-2	0	-2
Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	0	0	0	0
Rumore e vibrazioni	0	0	0	0
Paesaggio	-1	0	0	-2

La ponderazione degli impatti, vale a dire l’attribuzione di un peso relativo a ciascun comparto ambientale ed all’impatto atteso su di esso, ha tenuto in considerazione i seguenti aspetti:

- ✓ La somma dei singoli pesi dà come risultato un ammontare fisso pari a 100;
- ✓ È stato assegnato un peso maggiore a quei comparti ambientali che hanno una ricaduta diretta ed immediata sulla salute umana (Atmosfera, Ambiente idrico, Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, Rumore e Vibrazioni). La somma dei pesi viene fissata in 72;
- ✓ Un peso inferiore è stato attribuito a quei comparti che concorrono a determinare la qualità della vita del singolo individuo o della collettività intesa come possibilità e capacità di fruizione dell’ambiente da parte dell’uomo (Paesaggio). Tali impatti non hanno una ricaduta immediata sulla salute umana ma a medio termine. La somma dei pesi viene fissata in 12;
- ✓ Un peso immediatamente inferiore spetta invece a quei comparti ambientali **non direttamente interagenti** con l’uomo o il cui deterioramento non comporta un’immediata ricaduta sulla salute umana o sulla qualità della vita ma che inevitabilmente avrà delle ricadute negative a lungo termine. La somma dei pesi viene fissata in 16;

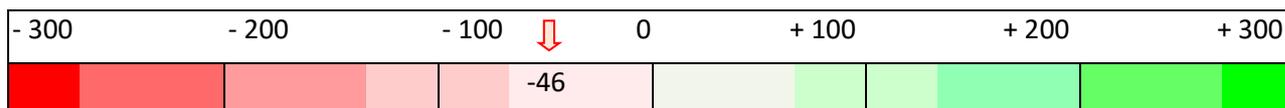


Nelle tabelle riportate di seguito sono contenute le valutazioni di impatto. Come già specificato in precedenza, la valutazione dell'impatto risulta dal prodotto del valore per il peso attribuito al comparto ambientale. Secondo lo schema adottato, l'impatto può assumere un valore compreso tra "- 300" (impatto negativo più elevato), "0" (impatto nullo) e "+ 300" (impatto positivo più elevato). Il valore attribuito a ciascun comparto è stato assegnato sulla base delle risultanze delle analisi condotte. Tali valori tengono implicitamente conto della possibilità, per ciascun comparto ambientale, di mitigare gli impatti attraverso l'utilizzo di opere di mitigazione.

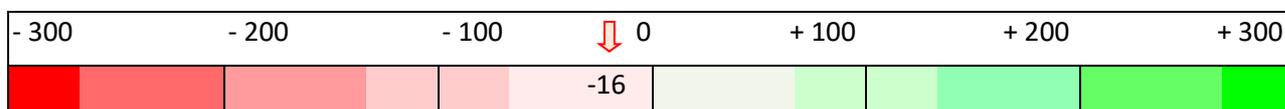
COMPARTO AMBIENTALE	PESO	VALORE				VALUTAZIONE IMPATTO			
		Linee aeree	Demolizioni	Cavo	SE	Linee aeree	Demolizioni	Cavo	SE
Atmosfera	18	0	0	0	0	0	0	0	0
Ambiente idrico	18	-1	0	0	0	-18	0	0	0
Suolo e sottosuolo	8	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	8	-2	-2	0	-2	-16	-16	0	-16
Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	18	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumore e vibrazioni	18	0	0	0	0	0	0	0	0
Paesaggio	12	-1	0	0	-2	-12	0	0	-24
						-46	-16	0	-40

Applicando quanto sopra esposto, le opere in progetto risulta avere un impatto ambientale complessivo molto moderatamente negativo. Però, se si considera che il risultato negativo peggiore che possa risultare dall'applicazione del metodo prescelto è -300, la valutazione complessiva si colloca in una posizione prossima o coincidente alla zona mediana ed alla neutralità per ogni tipologia di intervento, come di seguito mostrato:

Valutazione impatto linee aeree

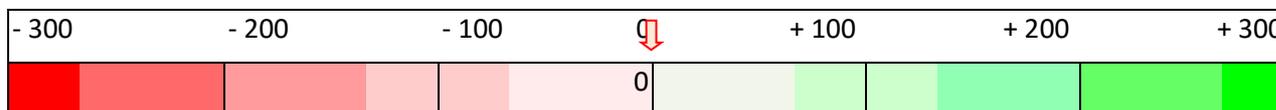


Valutazione impatto demolizioni

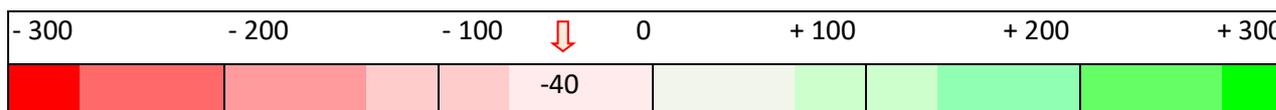


	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Valutazione impatto cavo ineterato



Valutazione impatto stazione elettrica



4.10.1.3. Conclusioni

La progettazione e gli studi ed analisi ambientali hanno seguito un percorso parallelo ed in particolare le analisi ambientali hanno influenzato fin dall'inizio le scelte progettuali.

Le attività in programma hanno adottato criteri di sostenibilità progettuale quali:

- ✓ La delocalizzazione dell'elettrodotto dai centri abitati e da eventuali aree di futura espansione urbanistica;
- ✓ Laddove possibile, evitare l'inserimento dell'opera in ambiti sensibili dal punto di vista ambientale e/o paesaggistico, limitando al massimo l'interferenza con possibili corridoi ecologici;
- ✓ Valutare approfonditamente la sostenibilità paesaggistica dell'intervento (con particolare riferimento alla visibilità dell'opera);
- ✓ Prevedere l'applicazione degli accorgimenti di seguito sintetizzati

Esempio applicativo per l'uso delle matrici degli impatti

Analisi relativa al comparto ambientale "Atmosfera":

OPERE IN PROGETTO	MATRICE DEGLI IMPATTI - ELETTRODOTTI AEREI		MATRICE DEGLI IMPATTI - ELETTRODOTTI INTERRATI	
	NOME ELETTRODOTTO		NOME ELETTRODOTTO	
	Linea a 150 kV "SE Ottana 2 - SSE Nuoro"		Linea a 150 kV "SSE Nuoro - CP Nuoro"	
	Raccordo linea a 150 kV "CP Nuoro 2 - SSE Nuoro"			
COMPARTO AMBIENTALE - ATMOSFERA	APERTURA CANTIERE (Occupazione suolo - Utilizzo mezzi - Rumore - Polveri)	7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12	APERTURA CANTIERE (Occupazione suolo - Utilizzo mezzi - Rumore - Polveri)	7 - 8 - 9 - 10 - 11
	REALIZZAZIONE FONDAZIONI (Scavi - Realizzazione pali - Utilizzo mezzi - Rumore - Polveri)	7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12	REALIZZAZIONE TRINCEE (Occupazione suolo - Scavi - Realizzazione eventuali TDC - Utilizzo mezzi - Rumore - Polveri)	7 - 8 - 9 - 10 - 11
	MONTAGGIO SOSTEGNI (Utilizzo mezzi - Rumore - Creazione ingombro volumetrico)	7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12	POSA CAVO (Occupazione suolo - Utilizzo mezzi - Rumore - Vibrazioni - Creazione ingombro volumetrico)	9 - 10 - 11
	TESSATURA LINEA (Utilizzo mezzi - Rumore - Creazione ingombro volumetrico)	9 - 10 - 11	REINTEPPO (Occupazione suolo - Utilizzo mezzi - Rumore - Polveri - Vibrazioni - Creazione ingombro volumetrico)	7 - 8 - 9 - 10 - 11
	VALORE COMPLESSIVO	7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12	VALORE COMPLESSIVO	7 - 8 - 9 - 10 - 11

Estratto della matrice degli impatti – comparto Atmosfera

1 Individuazione LINEA del comparto ambientale analizzato nella matrice;

	<p>OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p>Studio d'Impatto Ambientale</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>Marzo 2022</p>
--	---	-------------------

- 2 Tipologia dell'opera analizzata;
- 3 Individuazione del tratto in cui rientra il sostegno da valutare;
- 4 Individuazione della fase progettuale;
- 5 Individuazione dell'azione di progetto da valutare e potenziali perturbazioni correlate;
- 6 Stima del valore d'impatto per il tratto analizzato (riferito alla sola azione di progetto scelta) e misure di mitigazione proposte **(con specifico riferimento ai sostegni coinvolti, nel caso in cui la mitigazione non riguardi tutto il tratto analizzato);**
- 7 Valore complessivo per le fasi di realizzazione e di esercizio (valore attribuito senza tener conto delle eventuali mitigazioni proposte);
- 8 Stima del valore complessivo d'impatto per il tratto analizzato ed insieme misure di mitigazione proposte;



Estratto della matrice degli impatti – comparto atmosferico

- 9 Scala del valore dell'impatto stimato.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

4.11. INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE, RIEQUILIBRIO E MITIGAZIONE

Nel presente Studio d'Impatto Ambientale, nei paragrafi dedicati a ciascun comparto ambientale, sono dettagliati gli interventi di ottimizzazione, riequilibrio e mitigazioni previsti nel SIA e ai quali si rimanda per ulteriori approfondimenti.

MISURE DI MITIGAZIONE	
1*	Fondazioni profonde
	Gli eventuali sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica e ad elevata pericolosità geologica verranno realizzati su fondazioni profonde il cui piano di fondazione verrà approfondito al di sotto della quota massima di erosione, nel primo caso, e al raggiungimento del substrato roccioso, nel secondo caso.
2*	Opere di protezione da eventuali alluvioni
	I sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica - idraulica saranno realizzati con piedini (o parte superiore della fondazione nel caso di sostegni monostelo) sporgenti dal piano campagna rialzati fino alla quota di riferimento della piena di progetto.
3*	Opere di protezione passiva dei sostegni da eventi alluvionali
	Realizzazione di cunei dissuasori a protezione dei sostegni nel caso di eventi alluvionali.
4*	Opere di difesa passiva dei sostegni da fenomeni di crollo
	Realizzazione di barriere paramassi di tipo elastoplastica a difesa dei sostegni da eventuali fenomeni di crollo
5	Riduzione del rumore e delle emissioni
	In caso d'attivazione di cantieri, le macchine e gli impianti in uso dovranno essere conformi alle direttive CE recepite dalla normativa nazionale. Per tutte le attrezzature, comprese quelle non considerate nella normativa nazionale vigente, dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso (ad esempio: carenature, oculati posizionamenti nel cantiere, ecc.). Impiegare apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, di recente omologazione o dotati di filtri anti-particolato. Divieto di lavorazione nelle ore notturne – divieto di lavorazione nei periodi riproduzione delle specie protette (per es. la gallina prataiola)
6	Ottimizzazione trasporti
	Sarà ottimizzato il numero di trasporti previsti sia per l'elicottero che per i mezzi pesanti.
7	Abbattimento polveri da depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione
	Riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento. Localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza. Copertura dei depositi con stuoie o teli. Bagnatura del materiale sciolto stoccato.
8	Abbattimento polveri dovuto alla movimentazione di terra dal cantiere
	Movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita. Copertura dei carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto. Riduzione dei lavori di palleggio del materiale sciolto. Bagnatura del materiale.
9	Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

	<p>Bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi. Bassa velocità di circolazione dei mezzi. Copertura dei mezzi di trasporto. Realizzazione dell'eventuale pavimentazione all'interno dei cantieri base, già tra le prime fasi operative.</p>
10	<i>Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate</i>
	<p>Bagnatura del terreno. Bassa velocità di intervento dei mezzi. Copertura dei mezzi di trasporto. Predisposizione di barriere mobili in corrispondenza dei recettori residenziali localizzati lungo la viabilità di accesso al cantiere.</p>
11	<i>Abbattimento polveri dovuti alla circolazione di mezzi su strade pavimentate</i>
	<p>Realizzazione di vasche o cunette per la pulizia delle ruote. Bassa velocità di circolazione dei mezzi. Copertura dei mezzi di trasporto</p>
12	<i>Recupero aree non pavimentate</i>
	<p>Intervento di inerbimento e recupero a verde nelle aree non pavimentate al fine di ridurre il sollevamento di polveri dovuto al vento in tali aree, anche dopo lo smantellamento del cantiere stesso.</p>
13	<i>Corretta scelta del tracciato</i>
	<p>I criteri che hanno guidato la fase di scelta dei tracciati hanno permesso di individuare i percorsi che interferissero meno con la struttura del paesaggio.</p> <p>Oltre alla valutazione di limitare il numero dei sostegni a quelli tecnicamente indispensabili, sono stati applicati altri criteri relativi alla scelta e al posizionamento dei sostegni, predisponendo un tracciato lungo un corridoio di fattibilità tecnico, ambientale e infrastrutturale.</p> <p>La progettazione ha consentito di dislocare e allontanare le linee dai centri abitati, centri storici e da strade panoramiche.</p> <p>E' stata privilegiata la localizzazione delle linee trasversalmente ai versanti e non lungo la linea di massima pendenza, al fine di diminuire la percezione delle linee; parallelamente sono state sfavorite le zone di cresta per avere come quinta i versanti collinari, diminuendo in tal modo la visibilità dell'opera.</p> <p>L'attento studio dei vincoli presenti sul territorio (di carattere paesaggistico, idrogeologico e ambientale) e i sopralluoghi effettuati hanno permesso di perfezionare la scelta del tracciato e l'ubicazione dei singoli tralicci in modo da interferire il meno possibile con aree di pregio e con zone vulnerabili.</p>
14	<i>Dimensione e tipologia dei sostegni</i>
	<p>La progettazione è stata volta a contenere, per quanto possibile, l'altezza dei sostegni.</p> <p>Sono stati utilizzati tralicci tradizionali, la cui caratteristica principale è avere una struttura reticolare che, con le apposite colorazioni, è facilmente mitigabile.</p> <p>In aree boscate ed aree agricole con vegetazione rigogliosa, si preferisce l'utilizzo di sostegni a traliccio rispetto a quello monostelo. I sostegni monostelo, infatti, richiedono fondazioni a platea con volumi di scavo superiori rispetto alle fondazioni su piedini separati, macchine operatrici più ingombranti, necessità di aperture di piste per la movimentazione dei mezzi di cantiere con evidenti e significative ripercussioni negative sulle componenti: suolo, sottosuolo e vegetazione.</p>
15	<i>Inserimento cromatico dell'infrastruttura</i>
	<p>Particolare attenzione è stata posta al progetto cromatico dell'infrastruttura, che tiene in considerazione il contesto storico, culturale e materiale in cui l'opera va ad inserirsi. Il metodo del cromatismo di paesaggio predominante si basa sullo studio della percezione visuale del luogo, cercando di valutarne i mutamenti</p>

	<p>cromatici e comparando mediante criteri funzionali gli elementi naturali ed artificiali.</p> <p>In base all'uso del suolo delle aree attraversate si possono determinare le relative cromie predominanti, ovvero la cromia che risulta sovrastare per l'arco temporale più lungo, calcolato dallo studio delle variazioni cromatiche durante l'arco temporale stagionale.</p> <p>Importante è anche valutare il "Fondale Relativo" delle opere, determinato, per ogni singolo intervento, dai punti visuale preferenziali.</p> <p>Tale analisi ha determinato che i sostegni, al fine di mitigarne l'impatto visivo, siano verniciati con una colorazione mimetica (RAL 7006) nella porzione di base, e con un colore neutro "grigio cielo" (RAL 7035) nella parte alta; tale colorazione potrà essere modificata secondo il colore della scala RAL richiesto dagli Enti competenti.</p>
16	<i>Scelta e posizionamento aree di cantiere</i>
	<p>Per quanto riguarda l'attenuazione dell'interferenza con la componente vegetale si cerca, ove tecnicamente possibile, di collocare i sostegni in aree prive di vegetazione o dove essa è più rada, soprattutto quando il tracciato attraversa zone caratterizzate da habitat forestali. Si provvede inoltre all'ottimizzazione del posizionamento dei sostegni in relazione all'uso del suolo ed alla sua parcellizzazione, ad esempio posizionandoli ai confini della proprietà o in corrispondenza di strade interpoderali.</p>
17	<i>Accessi alle aree dei sostegni e sopralluoghi</i>
	<p>L'accesso alle piazzole dei sostegni in fase di cantiere avviene attraverso la viabilità esistente (comprese le strade forestali ed interpoderali) o, nel caso dei microcantiere difficilmente raggiungibili dagli automezzi di trasporto, tramite elicottero. Si limiterà l'apertura di nuove piste di accesso.</p>
18	<i>Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura dei microcantiere</i>
	<p>Nei microcantiere (siti di cantiere adibiti al montaggio dei singoli sostegni) l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive. La durata delle attività sarà ridotta al minimo necessario, i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari per evitare eccessive costipazioni del terreno, mentre l'utilizzo di calcestruzzi preconfezionati eliminerà il pericolo di contaminazione del suolo. Le attività di scavo delle fondazioni dei sostegni saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra.</p>
19	<i>Trasporto dei sostegni effettuato per parti</i>
	<p>Con tale accorgimento si eviterà così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste di accesso più ampie; per quanto riguarda l'apertura di nuove piste di cantiere, tale attività sarà limitata a pochissimi sostegni e riguarderà al massimo brevi raccordi non pavimentati, in modo da consentire, al termine dei lavori, il rapido ripristino della copertura vegetale. I pezzi di sostegno avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste necessarie.</p>
20	<i>Limitazione del danneggiamento della vegetazione durante la posa e tesatura dei conduttori</i>
	<p>La posa e la tesatura dei conduttori saranno effettuate evitando per quanto possibile il taglio e il danneggiamento della vegetazione sottostante. La posa dei conduttori ed il montaggio dei sostegni eventualmente non accessibili saranno eseguiti, laddove necessario, anche con l'ausilio di elicottero, per non interferire con il territorio sottostante.</p>
21	<i>Installazione dei dissuasori visivi per attenuare il rischio di collisione dell'avifauna</i>
	<p>Si tratta di misure previste in fase di progettazione, previa consultazione di tecnici specialisti che hanno valutato, sulla base della conoscenza dell'avifauna presente e della morfologia del paesaggio, i tratti di linea maggiormente sensibili al rischio elettrico (nella fattispecie i tratti di linea più sensibili al rischio di collisione</p>

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: right;">Marzo 2022</p>
--	---	--

	<p>contro i cavi aerei).</p> <p>Per l'intervento oggetto del presente studio, è stata prevista la messa in opera di segnalatori ottici e acustici per l'avifauna lungo specifici tratti individuati con spiccate caratteristiche di naturalità. Tali dispositivi (ad es. Spirali mosse dal vento) consentono di ridurre la possibilità di impatto degli uccelli contro elementi dell'elettrodotto, perché producono un rumore percepibile dagli animali e li avvertono della presenza dei sostegni e dei conduttori durante il volo notturno.</p>
22	<p><i>Ripristino vegetazione nelle aree dei microcantieri e lungo le nuove piste di accesso</i></p>
	<p>A fine attività, lungo le piste di cantiere provvisorie, nelle piazzole dei sostegni e nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari. Sono quindi previsti interventi di ripristino dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo. Le superfici interessate dalle aree di cantiere e piste di accesso saranno ripristinate prevedendo tre tipologie di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ripristino all'uso agricolo; ✓ Ripristino a prato; ✓ Ripristino ad area boscata.
23	<p><i>Limitazione agli impianti di illuminazione elettrodotti</i></p>
	<p>In caso si renda necessario il posizionamento di impianti di illuminazione nelle aree di cantiere principali per necessità tecniche, questi saranno limitati alla potenza strettamente necessaria e posizionati secondo la normativa vigente al fine di minimizzare l'inquinamento luminoso.</p>
24	<p><i>Limitazione agli impianti di illuminazione stazione elettrica</i></p>
	<p>Il posizionamento di impianti di illuminazione nella stazione elettrica in progetto, questi saranno limitati alla potenza strettamente necessaria e posizionati secondo la normativa vigente al fine di minimizzare l'inquinamento luminoso.</p>
25	<p><i>Riutilizzo del materiale scavato</i></p>
	<p>Il materiale in eccesso scavato in corrispondenza dei sostegni e delle aree delle future stazioni elettriche, derivante dalle attività di scavo per la costruzione delle fondazioni, sarà prevalentemente riutilizzato in sito. Nel primo caso (aree sostegno) il materiale sarà riutilizzato in loco al fine di rimodellare e riprofilare il terreno limitrofo allo scavo, nel secondo caso (area Stazione Elettrica di Nuoro) il materiale in esubero sarà smaltito come rifiuto ai sensi della Parte IV del D.lgs.152/06 (con riferimento alle Relazioni dei Piani preliminari gestione Terre e Rocce da Scavo del Piano Tecnico delle Opere)</p>
26	<p><i>Mascheramenti a verde</i></p>
	<p>Lungo la fascia perimetrale della nuova Stazione Elettrica di Smistamento SSE Nuoro, nei prospetti rivolti verso la viabilità esistente, saranno realizzate delle fasce con funzioni di mascheramento, caratterizzate da vegetazione arborea ed arbustiva, disposte secondo schemi quanto più possibili naturaliformi. Le specie di possibile impiego faranno riferimento a stadi della serie dinamica della vegetazione potenziale dei siti di intervento, quindi specie ecologicamente coerenti e tipiche dei contesti locali.</p> <p>Specie di possibile impiego:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portamento arboreo o alto-arbustivo: <i>Quercus ilex</i>, <i>Phillyrea angustifolia</i>, <i>Olea europaea var. sylvestris</i>, <i>Arbutus unedo</i>, <i>Pistacia lentiscus</i>, <i>Phillyrea latifolia</i>. ✓ Portamento arbustivo: <i>Erica arborea</i>, <i>Myrtus communis</i>, <i>Cytisus villosus</i>, <i>Lavandula stoechas</i>.

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

Note	
*	La necessità di tali interventi mitigativi dovrà essere verificata in fase di progettazione esecutiva sulla base di approfondite campagne di indagini geognostiche - geomeccaniche - verifiche idrauliche.

ALLEGATI:

- ✓ Matrice degli impatti (cod. G807_SIA_T_021_Matrice degli impatti_1-1_REV00)
- ✓ Valutazione degli impatti (cod. G807_SIA_T_022_Valutazione degli impatti_1-1_REV00)

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

5. BIBLIOGRAFIA

5.1. PRINCIPALI PIANI E PROGRAMMI DI RIFERIMENTO

5.1.1. Politiche comunitarie

- ✓ Accordo di partenariato tra UE e Italia
- ✓ Programma Operativo Regionale - Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (POR FESR)
- ✓ Programma Operativo Regionale - Fondo Sociale Europeo (POR FESR)
- ✓ Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC)

5.1.2. Pianificazione e Programmazione Nazionale

- ✓ Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)
- ✓ Strategia Energetica Nazionale (SEN)
- ✓ Piano di Sviluppo della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale (PdS)

5.1.3. Pianificazione e Programmazione Regionale

- ✓ Piano di Tutela delle Acque (PTA)
- ✓ Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico (PAI)
- ✓ Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)
- ✓ Piano Paesaggistico Regionale (PPR)
- ✓ Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)
- ✓ Piano Regionale delle Attività estrattive (PRAE)
- ✓ Piano Regionale Antincendi (PRAI)
- ✓ Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS)
- ✓ Programma Regionale di Sviluppo (PRS)
- ✓ Programma di Sviluppo Rurale (PSR)

5.1.4. Pianificazione Provinciale

- ✓ Piano Urbanistico Provinciale di Nuoro
- ✓ Piano Regolatore dell'Area Industriale della Sardegna Centrale

5.1.5. Pianificazione di livello comunale

- ✓ Piano Urbanistico Comunale di Bolotana (PUC)
- ✓ Piano Urbanistico Comunale di Ottana (PUC)
- ✓ Piano Urbanistico Comunale di Oniferi (PUC)
- ✓ Piano Regolatore Generale di Orani (PRG)
- ✓ Piano Urbanistico Comunale di Nuoro (PUC)

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Piano di Lottizzazione aree di primo e secondo intervento della Zona Industriale di Nuoro - Pratosardo (P.d.L.)

5.2. PRINCIPALE SITOGRAFIA

- ✓ Commissione Europea - Sviluppo regionale e urbano nell'UE - Politica regionale
https://ec.europa.eu/regional_policy/index.cfm/it/
- ✓ Parlamento Europeo - Note tematiche sull'Unione Europea - Politiche per l'industria, l'energia e la ricerca
<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/68/politica-energetica-principi-general/it/>
- ✓ Accordo di partenariato tra UE e Italia
<https://www.agenziacoesione.gov.it/lacoesione/accordo-di-partenariato/>
- ✓ Programma Operativo Regionale - Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (POR FESR)
<https://www.sardegnaprogrammazione.it/index.php?xsl=1384&s=278013&v=2&c=12950>
- ✓ Programma Operativo Regionale - Fondo Sociale Europeo (POR FSE)
<https://www.sardegnaprogrammazione.it/programmazione2014-2020/POFSE/>
- ✓ Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC)
<https://www.sardegnaprogrammazione.it/programmazione2014-2020/fsc-pattoperlasardegna/>
- ✓ Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)
<https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/energia-e-clima-2030>
- ✓ Strategia Energetica Nazionale (SEN)
<https://www.minambiente.it/comunicati/strategia-energetica-nazionale-2017>
- ✓ Piano di Sviluppo della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale (PdS)
<https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/energia-elettrica/rete-elettrica-di-trasmissione-nazionale/piano-di-sviluppo>
- ✓ Piano di Tutela delle Acque (PTA)
<https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=510&s=149030&v=2&c=8376&t=1&tb=8374&st=13>
- ✓ Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico (PAI)
<https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=510&s=149037&v=2&c=8376&t=1&tb=8374&st=13&slu=1>
- ✓ Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)
<https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2419&s=1&v=9&c=94069&na=1&n=10&tb=14006&esp=1>
- ✓ Piano Paesaggistico Regionale (PPR)
<http://www.sardegnaterritorio.it/pianificazione/pianopaesaggistico/>

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Usi civici
<http://www.sardegnaagricoltura.it/finanziamenti/gestione/usicivici/>
- ✓ Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)
<https://www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=71168&v=2&c=9&t=1>
- ✓ Piano Regionale delle Attività estrattive (PRAE)
<https://www.regione.sardegna.it/speciali/pianoattivitaestrattive/>
- ✓ Piano Regionale Antincendi (PRAI)
<http://www.sardegnaambiente.it/index.php?xsl=612&s=408197&v=2&c=4577&idsito=19>
- ✓ Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS)
<https://www.regione.sardegna.it/sardegnaenergia/pears/>
- ✓ Programma Regionale di Sviluppo (PRS)
<https://www.sardegnaprogrammazione.it/index.php?xsl=1227&s=35&v=9&c=7488&na=1&n=10&nodesc=2>
- ✓ Programma di Sviluppo Rurale (PSR)
<http://www.regione.sardegna.it/speciali/programmasvilupporurale/benvenuto-sul-sito-del-psr-2014-2020>
- ✓ Sardegna Geoportale
<https://www.sardegnageoportale.it/navigatori/sardegnamappe/>
- ✓ Piano Urbanistico Provinciale di Nuoro
<https://www.provincia.nuoro.it/index.php/ente/trasparenza/10019>
- ✓ Piano Regolatore dell'Area Industriale della Sardegna Centrale
<https://www.cipnuoro.it/index.php/ente/trasparenza/10019>
- ✓ Piano Urbanistico Comunale di Ottana (PUC)
<http://www.comune.ottana.nu.it/ente/atti/list/31>
- ✓ Piano Regolatore Generale di Orani (PRG)
<https://www.comune.orani.nu.it/index.php/ente/atti/list/42>
- ✓ Piano Urbanistico Comunale di Nuoro (PUC)
<http://www.comune.nuoro.it/new-portal/index.php/articolo/7418/1/entra-in-vigore-il-nuovo-puc.htm>
- ✓ Piano di Lottizzazione aree di primo e secondo intervento della Zona Industriale di Nuoro - Pratosardo (P.d.L.)
<http://www.comune.nuoro.it/new-portal/index.php/articolo/9724/1/piano-di-lottizzazione-zona-industriale-di-pratosardo-aree-di-primo-e-secondo-intervento-variante-n-3-bis-del-2004.htm>

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ Sardegna Arpa
<http://www.sar.sardegna.it/>
- ✓ Sardegna Agricoltura
<http://www.sardegnaagricoltura.it/index.html>
- ✓ Sardegna Natura
<https://www.sardegnanatura.com/>
- ✓ Sardegna Cultura
<https://www.sardegnacultura.it/>
- ✓ Sardegna Paesaggio
<http://www.sardegna territorio.it/j/v/2515?&s=46&v=9&c=14307&na=1&n=10&tb=14307&cn=14360&b=1>
- ✓ Sardegna ciclabile
<https://www.sardegnaciclabile.it/site/home/>
- ✓ ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica)
<https://www.istat.it/it/>
- ✓ Habitat Italia
<http://vnr.unipg.it/habitat/cerca.do>

5.3. PRINCIPALE BIBLIOGRAFIA

- ✓ "L'ELETTRICITA' NELLE REGIONI" - a cura di Terna Group, pubblicazione anno 2020;
- ✓ "STUDIO RSE: APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO DELLA REGIONE SARDEGNA (ANNI 2020-2040) ai sensi della del. 335/2019/R/GAS del 30 Luglio 2019" – a cura di Ricerca Sistema Energetico, pubblicazione Luglio 2020;
- ✓ "STATISTICHE DEMOGRAFICHE" Il censimento permanente della popolazione (Sardegna Statistiche 2021);
- ✓ "LE IMPRESE GUIDA IN SARDEGNA" Mappatura economico-finanziaria del sistema produttivo locale - Anni 2010-2019 (Sardegna Statistiche 2020);
- ✓ "LE INFRASTRUTTURE DELLA SARDEGNA" Valori degli indicatori aggiornati all'ultimo anno disponibile (Sardegna Statistiche 2012);
- ✓ "PAESAGGI RURALI DELLA SARDEGNA" Metodologia per l'individuazione degli ambiti di paesaggio rurale locale (Allegato alla Delib.G.R. n. 65/13 del 6.12.2016);
- ✓ "CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELL'INSEDIAMENTO RURALE STORICO" (Allegato alla Delib.G.R. n. 7/7 del 9.2.2016);
- ✓ Gazzetta ufficiale della Repubblica Italiana, LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA (VIncA), DIRETTIVA 92/43/CEE "HABITAT" ART. 6, paragrafi 3 e 4;
- ✓ Natura 200 Standard data Form Site ITB 023051 "Altopiano di Abbasanta";

 edp renewables	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Studio d'Impatto Ambientale</p> <p style="text-align: center;">Quadro di riferimento ambientale</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
--	---	---

- ✓ ARPAS, Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2019 - settembre 2020;
- ✓ Regione autonoma della Sardegna, Piano di gestione della ZPS "Altopiano di Abbasanta ITB023051";
- ✓ Fonasari 2010, Avocetta Volume 34, n.2;
- ✓ Rubolini et al. 2005, Bids and powerlines in Italy: An assessment;
- ✓ Aru, A., Baldaccini, P., Delogu, G., Dessena, M.A., Madrau, S., Melis, R.T., Vacca, A., Vacca, S., 1990. Carta dei suoli della Sardegna, in scala 1:250.000. Dipartimento Scienze della Terra Università di Cagliari, Assessorato Regionale alla Programmazione Bilancio ed Assetto del Territorio, SELCA, Firenze.
- ✓ Aru, A., Baldaccini, P., Vacca, A., Delogu, G., Dessena, M.A., Madrau, S., Melis, R.T., Vacca, S., 1991. Nota illustrativa alla Carta dei suoli della Sardegna. Dipartimento Scienze della Terra Università di Cagliari, Assessorato Regionale alla Programmazione Bilancio ed Assetto del Territorio, Cagliari, 83 pp., 1 carta in scala 1:250.000.
- ✓ Carmignani L., Oggiano G., Barca S., Conti P., Salvadori I., Eltrudis A., Funedda A. & Pasci S. (2001) - Geologia della Sardegna: Note Illustrative della Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000, Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, vol. 60. Servizio Geologico d'Italia, Roma, 283 pp.
- ✓ Carmignani L., Conti P., Funedda A., Oggiano G. & Pasci S. (2012) - La geologia della Sardegna. Geological Field Trips, 4 (2.2), 1-104, DOI 10.3301/GFT.2012.04
- ✓ Ghiglieri, G., Da Pelo, S. (2016). Hydrogeological Assessment of Sardinia and Related Issues. In: Surrounded by Water. Landscapes, Seascapes and Cityscapes of Sardinia. Isbn 978-1-4438-8600-0: Cambridge Scholar Publishing. (Capitolo 4) pp 35-47
- ✓ Orsini, J. (1980) - Le batholite Corso-Sarde: anatomie d'un batholite hercynien. Composition, structure, organisation d'ensemble. Sa place dans la chaine varisque française. Tesi di Dottorato, Université de Aix-Marseille.
- ✓ REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Servizio della Tutela delle Acque. Piano di tutela delle acque. piano di stralcio di settore del piano di bacino. linee generali. Monografie UIO: Tirso.
- ✓ REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Presidenza, direzione generale agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna. CARATTERIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI DELLA SARDEGNA "RELAZIONE GENERALE". (2008). https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_73_20091210120722.pdf
- ✓ REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Assessorato della Difesa dell'Ambiente: Analisi del dissesto da frana in Sardegna (2005) http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_77_20060515153153.pdf
- ✓ AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA (ARPAS), dipartimento geologico. Cartografia Geotematica – Carta della Permeabilità dei substrati della Sardegna 1:25000 http://www.sardegnageoportale.it/documenti/40_615_20190604094901.pdf

 edp renewables	<p>OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p>Studio d'Impatto Ambientale</p> <p>Quadro di riferimento ambientale</p>	<p>Marzo 2022</p>
--	---	-------------------

- ✓ REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Presidenza, direzione generale agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna. Piano di Stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) – Norme di attuazione – testo coordinato (Giugno 2020).