

Cliente Enel S.p.A.**Oggetto** Centrale termoelettrica di Sulcis - Installazione di un nuovo DeSOx sull'Unità 2

Studio per la Valutazione d'Incidenza

Ordine Attingimento N. 4000330736 del 12.12.2012 (B2038381)
A.Q.M. 8400051749 del 07.11.2011**Note** AG12ESS154 - Lettera di trasmissione B2039262

PAD B3000463 (1784557) - USO RISERVATO

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI. L'attestazione che le convalide sono avvenute nel rispetto delle procure di firma e delle procedure aziendali in vigore, è data dalla presenza del n. di protocollo e matricola apposti sotto i nominativi dell'Autore, Verificatore ed Approvatore e dal timbro Annnnnnn (PAD - nnnnnn) apposto sul lato sinistro del documento

N. pagine 97 **N. pagine fuori testo** 6**Data** 11/03/2013**Elaborato** ESS - Ghilardi Marina, ESS - Pertot Cesare, ESS - D'Aleo Marco
B3000463 114978 AUT B3000463 3840 AUT B3000463 1596735 AUT**Verificato** ESS - Sala Maurizio
B3000463 3741 VER**Approvato** ESS - Pertot Cesare (Project Manager)
B3000463 3840 APP

Mod. RAPP v. 7

CESI S.p.A.Via Rubattino 54
I-20134 Milano - Italy
Tel: +39 02 21251
Fax: +39 02 21255440
e-mail: info@cesi.it
www.cesi.itCapitale sociale € 8.550.000 interamente versato
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150
P.I. IT00793580150
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2013 by CESI. All rights reserved

Indice

1	INTRODUZIONE	4
2	GLI INTERVENTI IN PROGETTO	5
2.1	Motivazione dell'intervento	5
2.2	Localizzazione degli interventi	5
2.3	Stato attuale dell'impianto	6
2.3.1	Quadro autorizzativo	6
2.3.2	Il ciclo produttivo	6
2.3.3	Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate	9
2.4	Descrizione del progetto	16
2.4.1	L'installazione di un WFGD sul gruppo 2.....	16
2.4.2	Caratteristiche del progetto	18
2.4.3	La logistica dei materiali movimentati.....	20
2.4.4	Strutture esistenti e dismissioni.....	22
2.5	Fase di cantiere	22
2.5.1	La predisposizione, la realizzazione e l'esercizio del cantiere	22
2.5.2	La realizzazione dell'impianto	23
2.5.3	Le quantità e le caratteristiche delle risorse utilizzate durante la fase di cantiere 24	
2.5.4	Le quantità e le caratteristiche delle interferenze indotte	24
2.6	Fase di esercizio	26
2.6.1	Le fasi che generano interferenza	26
2.6.2	La quantità e le caratteristiche delle risorse utilizzate.....	26
2.6.3	Le quantità e le caratteristiche delle interferenze indotte	27
2.7	Complementarietà con altri progetti	29
3	QUADRO AMBIENTALE	30
3.1	Atmosfera	30
3.1.1	Climatologia e meteorologia	30
3.1.2	Qualità dell'aria	34
3.2	Ambiente idrico	38
3.2.1	Idrologia.....	38
3.2.2	Idrogeologia	40
3.3	Elementi di geologia e geomorfologia	42
3.3.1	Assetto geologico	42
3.3.2	Assetto geomorfologico	45
3.4	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.....	46
3.4.1	Uso del suolo.....	46
3.4.2	Vegetazione e flora	47
3.4.3	Fauna ed ecosistemi.....	48
4	SITI RETE NATURA 2000	51
4.1	ITB040028 Punta S'Aliga	51
4.1.1	Identificazione del sito	52
4.1.2	Localizzazione del sito.....	53
4.1.3	Informazioni ecologiche.....	53
4.1.4	Descrizione del sito	60

4.1.5	Stato di protezione del sito	62
4.2	ITB040029 Costa di Nebida	62
4.2.1	Identificazione del sito	63
4.2.2	Localizzazione del sito	64
4.2.3	Informazioni ecologiche	64
4.2.4	Descrizione del sito	69
4.2.5	Stato di protezione del sito	71
4.3	ITB040027 Isola di San Pietro	72
4.3.1	Identificazione del sito	73
4.3.2	Localizzazione del sito	73
4.3.3	Informazioni ecologiche	73
4.3.4	Descrizione del sito	80
4.3.5	Stato di protezione del sito	83
5	PIANI DI GESTIONE	84
5.1	ITB040028 Punta S'Aliga	85
5.2	ITB040029 Costa di Nebida	87
5.3	ITB040027 Isola di San Pietro	87
6	ANALISI E VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI	88
6.1	Identificazione degli impatti potenziali	88
6.2	Valutazione della significatività degli impatti sull'ambiente in esame	90
7	CONCLUSIONI	93
8	BIBLIOGRAFIA	94

Indice delle Tavole

Tavola 1 – Inquadramento territoriale

Tavola 2 – Carta di uso del suolo

Tavola 3 - Scenario Ante Operam - SO₂ - Concentrazione media [µg/m³]

Tavola 4 - Scenario Post Operam - SO₂ - Concentrazione media [µg/m³]

Tavola 5 - Scenario Ante Operam - NO_x - Concentrazione media [µg/m³]

Tavola 6 - Scenario Post Operam - NO_x - Concentrazione media [µg/m³]

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	11/03/2013	B3000463	Prima emissione

Alla stesura del presente documento ha partecipato l'ing. Antonella Baglivi.

1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce lo studio per la Valutazione d'Incidenza relativo al progetto di installazione di un sistema di desolforazione dei fumi (DeSOx) per la sezione 2 della centrale termoelettrica del Sulcis, in comune di Portoscuso (CI), di proprietà di Enel S.p.A..

L'area della centrale del Sulcis risulta esterna a siti appartenenti alla Rete Natura 2000; i siti più prossimi al sito di centrale risultano (Tavola 1 – Inquadramento territoriale):

- SIC ITB040028 "*Punta S'Aliga*" situato a ca. 1,5 km a Sud della centrale;
- SIC ITB040029 "*Costa di Nebida*" situato a ca. 2 km a Nord della centrale;
- SIC ITB040027 "*Isola di San Pietro*" situato a ca. 5 km ad Ovest della centrale.

Il progetto delle opere previste presso la centrale del Sulcis, in via cautelativa, è sottoposto al procedimento preventivo di Valutazione di Incidenza, disciplinata dall'art. 6 del D.P.R. 12 marzo 2003 n.120, che ha sostituito l'art. 5 del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, il quale trasferiva nella normativa italiana i paragrafi 3 e 4 della Direttiva 92/43/CE denominata "Habitat".

Il presente studio prende in esame gli aspetti naturalistici-ambientali dell'area interessata dal progetto e considera le eventuali interferenze dell'intervento con il sistema ambientale, inteso nelle sue componenti abiotiche e biotiche, prevedendo eventuali misure di mitigazione e/o compensazione da adottare per la salvaguardia degli habitat esistenti, qualora fossero riscontrati effetti negativi sul sito interessato.

Il presente documento, che prende in esame i seguenti SIC: ITB040028 "*Punta S'Aliga*", ITB040029 "*Costa di Nebida*" e ITB040027 "*Isola di San Pietro*", è stato redatto secondo le disposizioni delineate nella guida metodologica "*Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC*" redatto dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea DG Ambiente.

2 GLI INTERVENTI IN PROGETTO

2.1 Motivazione dell'intervento

Il rispetto della nuova direttiva 75/2010/EU del 24 novembre 2010 relativa alle emissioni industriali, imporrà, a partire dall'1 gennaio 2016 un valore di SO₂ al camino pari a 200 mg/Nm³ o in alternativa, per i soli impianti che bruciano combustibili nazionali, un rendimento di desolforazione maggiore del 96%. In ragione dell'impossibilità tecnica nel raggiungere tale rendimento di desolforazione stante l'attuale sistema di riduzione del contenuto di ossidi di zolfo, che prevede l'iniezione di calcare direttamente in caldaia, si è deciso di proporre l'installazione di un nuovo DeSOx come meglio descritto nei successivi paragrafi.

L'intervento previsto, oltre a prevedere l'adeguamento della sezione 2 del Sulcis alle prescrizioni della nuova Direttiva Europea IED 75/2010, consentirà di massimizzare l'impiego di carbone nazionale.

2.2 Localizzazione degli interventi

Il sito della centrale termoelettrica Sulcis è ubicato nel comune di Portoscuso, in provincia di Carbonia-Iglesias, nella costa sud-occidentale della Sardegna, in corrispondenza della demarcazione tra le aree geografiche denominate Inglesiente e Sulcis, in vista delle isole di S. Pietro (circa 8 km a sud-ovest) e di S. Antioco (circa 15 km a sud). La centrale si trova a circa 80 km da Cagliari.

Nella zona industriale di Portovesme sorgono anche altri insediamenti produttivi di notevoli dimensioni, operanti prevalentemente nei comparti minerario, energetico e metallurgico.

Il sistema di desolforazione dei fumi (DeSOx) per la sezione 2 sarà realizzato all'interno del sito della centrale, nell'area libera adiacente alla caldaia a letto fluido, occupata precedentemente dalla sezione 1.

L'intervento interesserà un'area di 7.500 m², attualmente classificata dagli strumenti urbanistici vigenti del comune di Portoscuso come "area disponibile per insediamenti industriali", nello specifico ricade nell'area "industrie esistenti".

La centrale interessata dal progetto è raggiungibile dal centro abitato di Portoscuso, percorrendo via I maggio in direzione Sud-Est per circa 2 km.

La delimitazione della centrale, comprese le aree in concessione demaniale marittima, è riportato nella *Tavola 1 – Inquadramento territoriale* allegata al presente documento.

2.3 Stato attuale dell'impianto

2.3.1 Quadro autorizzativo

La costruzione dell'Impianto della centrale Sulcis ha inizio negli anni '60, quando la società Carbosarda, che gestiva le miniere di carbone del Sulcis, decise di potenziare la produzione di energia elettrica. La configurazione originaria, con potenza efficiente lorda complessiva di 480 MW, era basata su due sezioni termoelettriche (ciascuna di 240 MW), con ciclo termico acqua-vapore di tipo rigenerativo. Tali sezioni, denominate Sulcis 1 e 2, entrarono in servizio commerciale rispettivamente nel 1965 e nel 1966.

Successivamente venne autorizzata la costruzione e l'esercizio di un'ulteriore sezione termoelettrica da 240 MW, Sulcis 3, in funzione dal 1986 e sulla quale, nel tempo, sono state apportate significative modifiche in attuazione della normativa che disciplina le emissioni degli inquinanti dagli impianti di combustione. La costruzione e l'esercizio delle opere per l'adeguamento ambientale della Sezione 3 sono stati in seguito autorizzati con Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 Luglio 1990 e con Decreto del 28 novembre 1997. Inizialmente, in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto Autorizzativo rilasciato dal MICA in data 28/11/97, il sistema di combustione era costituito da un complesso di bruciatori a basso tenore di ossidi di azoto (NOx), tale da garantire un valore di NOx all'uscita della caldaia pari a circa 750 mg/Nm³; a valle del processo di combustione, i fumi venivano trattati con sistemi di abbattimento delle polveri.

Successivamente, nel 1998, è stato installato un impianto di desolfurazione fumi (DeSO_x) e, infine, nel 2000 un impianto di denitrificazione (DeNO_x), i quali hanno portato ad una significativa riduzione delle emissioni di SO₂ ed NO_x in atmosfera.

In accordo al Decreto MICA del 28/11/1997 la sezione 1 è stata disattivata il 20 aprile 1998, congiuntamente alla sezione 2 ed hanno avuto inizio le demolizioni delle sezioni stesse nel periodo 1998 – 2001.

La sezione 2, in seguito alla demolizione del vecchio gruppo, è stata trasformata a letto fluido con un nuovo gruppo di potenza pari a 350 MWe autorizzata con Decreto del Ministero delle Attività Produttive (MAP) n.55/04/2004 del 10 giugno 2004, a parziale modifica del precedente Decreto MAP n.107/2000 del 5/07/2000.

Attualmente la centrale Sulcis è costituita da due sezioni, per una potenza efficiente lorda complessiva di 590 MW. La sezione 3 policombustibile (Sulcis 3 - 240 MW) è in funzione dal 1986, mentre sulla sezione 2, a Letto Fluido Circolante (Sulcis 2 - 350 MW), il 1° parallelo con la rete è stato eseguito in data 04/07/2005.

2.3.2 Il ciclo produttivo

La Centrale Sulcis è costituita da due Sezioni Termoelettriche a carbone funzionanti a differente tecnologia: la Sezione 3 può bruciare anche olio combustibile e biomasse

utilizzando prevalentemente carbone; la Sezione 2 utilizza invece carbone e biomasse in percentuale massima del 15%.

La produzione di energia elettrica negli impianti termoelettrici a vapore, come quelli in esercizio nella centrale del Sulcis, avviene in seguito alla trasformazione dell'energia chimica del combustibile, in energia termica prodotta dalla combustione in caldaia, quest'ultima è trasformata in energia meccanica e quindi in energia elettrica secondo il seguente schema:

COMBUSTIBILE ⇒ ENERGIA CHIMICA ⇒ GENERATORE DI VAPORE ⇒ ENERGIA TERMICA
⇒ TURBINA ⇒ ENERGIA MECCANICA ⇒ ALTERNATORE ⇒ ENERGIA ELETTRICA.

Entrambe le sezioni utilizzano un ciclo termodinamico a vapore con surriscaldamento, risurriscaldamento e rigenerazione.

I fumi caldi prodotti dalla combustione proseguono il loro percorso all'interno della caldaia fino ai riscaldatori d'aria rigenerativi (scambiatori di calore aria-gas), nei quali cedono parte del loro calore all'aria in ingresso caldaia, poi attraversano i sistemi di trattamento fumi (diversi per le due sezioni), giungono infine al camino per essere dispersi nell'atmosfera. La ciminiera, realizzata nel 1986, ha sostituito due camini di 110 m di altezza ciascuno a servizio delle sezioni 1 e 2. La maggiore altezza della ciminiera, costituita da una canna esterna in conglomerato cementizio che ospita tre canne in muratura refrattaria antiacido, favorisce l'innalzamento del pennacchio, consentendo così una migliore diffusione ed aereodispersione dei fumi in atmosfera.

La ciminiera, comune alle due sezioni di impianto, è alta 250 m ed è costituita da 3 canne fumarie di diametro pari a 4,5 m, una per i fumi provenienti dalla sezione 2, una per quelli provenienti dalla sezione 3 e un'altra attualmente non utilizzata che in passato convogliava i fumi provenienti dalla non più esistente sezione 1.

La sezione 2 della centrale termoelettrica del Sulcis si compone delle seguenti apparecchiature principali:

- a) generatore di vapore a circolazione naturale (caldaia del tipo a letto fluido);
- b) turbina a vapore
- c) condensatore a superficie (raffreddato ad acqua di mare);
- d) alternatore;
- e) trasformatore elevatore di tensione.

Nel caso in cui i gruppi siano tutti fermi i servizi ausiliari elettrici e generali dell'impianto vengono alimentati dall'esterno tramite due linee, una a 150 kV e una a 220 kV, a loro volta, derivate dalla stazione elettrica Sulcis di Terna dalla rete a 220 kV.

La caldaia è costituita dai seguenti componenti principali: la camera di combustione, il sistema di separazione del materiale del letto dal gas di combustione (ciclone), il condotto di ricircolo alla camera di combustione del materiale del letto, il dispositivo per la reimmissione del materiale all'interno della camera di combustione, il condotto del gas posto a valle del separatore dove si realizza il recupero termico con scambiatori a convezione, alcuni scambiatori esterni e lo scambiatore fumi/aria per il preriscaldamento dell'aria di combustione.

La circolazione dell'aria, del gas e del materiale del letto è ottenuta con ventilatori premanti e ventilatori aspiranti gas.

La fluidizzazione del letto viene mantenuta mediante l'introduzione a stadi dell'aria comburente (dal basso e a diverse altezze da ingressi praticati sulle pareti della camera di combustione).

La velocità dei fumi in camera di combustione è contenuta a circa 5 m/s.

Nella camera di combustione, la combustione si sviluppa all'interno di uno strato fluidizzato (letto) di tipo circolante. All'avviamento il letto è costituito da inerte (calcare e ceneri) che viene progressivamente sostituito dalla miscela carbone/calcare, ceneri e solfati che si producono durante la combustione e l'aria di fluidizzazione ed il letto stesso vengono riscaldati utilizzando bruciatori a gasolio fino a che il materiale del letto raggiunge la temperatura di accensione del carbone.

La quantità di materiale costituente il letto è mantenuta costante tramite l'estrazione di parte del letto stesso dalla parte inferiore della caldaia (ceneri pesanti). La percentuale di carbone nel letto si mantiene sempre vicino al 4% della massa totale del letto stesso.

La miscela di gas di combustione e ceneri uscente dalla camera di combustione a circa 850°C, viene depurata dal particolato pesante trascinato mediante separatori a ciclone. Il materiale del letto viene rinviato parte in camera di combustione e parte agli scambiatori esterni. Ciò serve a distribuire il calore tra la camera di combustione (evaporazione dell'acqua) e i banchi surriscaldatori e risurriscaldatori. Il calore rilasciato nel processo di combustione viene asportato dall'acqua alimento che percorre in verticale i tubi che costituiscono le pareti costituenti della camera di combustione, all'interno dei quali avviene la evaporazione. Parte dei banchi economizzatore e risurriscaldatore si trovano negli scambiatori esterni, dove asportano calore dal materiale del letto e parte nella zona a convezione dove vengono inviati i gas uscenti dai ciclone. Il banco surriscaldatore, la parte finale del banco economizzatore e la parte iniziale del banco risurriscaldatore si

trovano nella zona convettiva della caldaia. Tale disposizione permette miglior scambio termico e, pur avendo basse temperature dei fumi in tutta la caldaia, la temperatura del vapore surriscaldato è pari a 565°C e del vapore risurriscaldato è pari a 580°C. Le alte temperature del vapore ottenibili consentono un alto rendimento del ciclo termico con miglior sfruttamento del combustibile.

La turbina a vapore è a tre corpi separati, Alta pressione, Media pressione e Bassa pressione, ed alimenta da propri spillamenti i riscaldatori del ciclo. La sezione di bassa pressione, a due corpi contrapposti, scarica al condensatore, del tipo a singolo passo con due casse acqua separate. Le casse acqua, singolarmente intercettabili, sono servite da due condotte separate che fanno capo ognuna a una pompa.

L'alternatore è raffreddato mediante il condensato del ciclo termico per mezzo di scambiatori ad idrogeno, inseriti sul circuito del condensato a valle delle pompe estrazione condensato. Sul circuito del condensato sono inoltre inseriti, allo scopo di recuperare il calore al ciclo termico, il condensatore vapore tenute della turbina ed i refrigeranti delle coclee di estrazione delle ceneri di fondo caldaia, per le quali è previsto un ciclo chiuso dedicato.

2.3.3 Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate

2.3.3.1 Il territorio

La centrale termoelettrica del Sulcis sorge su una superficie di circa 63 ha totalmente di proprietà ENEL Produzione, mentre la parte prospiciente al mare è in regime di concessione demaniale.

2.3.3.2 Gli approvvigionamenti idrici

L'acqua inviata al condensatore per il raffreddamento del ciclo termico viene prelevata dallo specchio di mare antistante la centrale.

L'acqua potabile ed industriale vengono approvvigionate dal Consorzio Industriale Provinciale di Carbonia-Iglesias.

2.3.3.3 Rilasci dell'impianto

I rilasci sono costituiti essenzialmente dai fumi, dalla restituzione dell'acqua di mare utilizzata per il raffreddamento, dalle acque reflue in uscita dall'impianto di trattamento (ITAR) e dell'impianto di trattamento degli spurghi del desolfatore (ITSD), dai fanghi provenienti dall'ITAR e dall'ITSD, dalle ceneri prodotte dalla combustione e dai sali prodotti dall'impianto di evaporazione/cristallizzazione degli spurghi del desolfatore.

2.3.3.3.1 Le emissioni in atmosfera

Si riporta di seguito le caratteristiche della ciminiera relativa alla sezione 2:

Parametri	U.M.	
Altezza camino	m	250
Diametro della canna	m	4,5
Portata fumi normalizzata	Nm ³ /h(*)	1.400.000
Temperatura dei fumi	°C	130

(*) alle condizioni di riferimento

Relativamente alle emissioni in atmosfera dei macroinquinanti (SO₂, NO_x, polveri e CO), l'esercizio della sezione termoelettrica è assoggettata al rispetto delle limiti prescritti dall'AIA e riportati nella tabella seguente:

Macroinquinanti	U.M.	
SO ₂	mg/Nm ³ (*)	200
Polveri	mg/Nm ³ (*)	20
NO _x	mg/Nm ³ (*)	200
CO	mg/Nm ³ (*)	150

Relativamente alla concentrazione di SO₂, il valore limite AIA su base giornaliera di 200 mg/Nm³ è aumentato di 10 mg/Nm³ per ogni punto percentuale del carbone Sulcis impiegato, rispetto al totale su base oraria, sino ad un massimo di 400 mg/Nm³.

2.3.3.3.2 Gli effluenti liquidi

Relativamente alle emissioni in acqua, l'esercizio della sezione termoelettrica è assoggettata al rispetto dei limiti prescritti dall'AIA (Valori limiti per lo scarico in acque superficiali previsti dalla Tabella 3 dell'Allegato V alla Parte Terza del DLgs 152/06 e s.m.i.).

2.3.3.3.3 I rifiuti solidi

L'attività svolta presso l'impianto del Sulcis prevede la produzione diretta e costante di rifiuti collegati alla generazione di energia elettrica: ceneri, gesso da desolfurazione dei fumi e fanghi e sali da processo di trattamento acque reflue e da impianto TSD. Il resto sono derivanti dagli interventi di manutenzione delle apparecchiature e dei circuiti.

Al contrario di quanto avviene per la sezione 3, i residui derivanti dal trattamento fumi della sezione 2 contengono contemporaneamente gessi e ceneri. Tali ceneri sono da considerarsi come sottoprodotto del processo produttivo e attualmente non trovano impiego nel mercato pertanto devono essere smaltite in discarica.

Tutti i rifiuti vengono identificati e classificati attraverso l'attribuzione del relativo codice CER, fin dalla loro produzione e successivamente depositati in adeguati contenitori e/o nelle apposite aree di deposito presenti in sito. I depositi privi di copertura sono realizzati su superfici pavimentate e dotate di adeguata rete di drenaggio, raccolta e

convogliamento delle acque di dilavamento all'impianto di trattamento acque reflue (ITAR).

2.3.3.3.4 Lo scarico termico

In corrispondenza dello scarico finale in mare la temperatura non deve superare i 35°C e l'incremento di temperatura del corpo ricettore non deve in nessun caso superare i 3°C oltre i 1000 metri di distanza dallo stesso punto di immissione. I suddetti monitoraggi secondo le prescrizioni dell'AIA devono essere effettuate una volta l'anno.

2.3.3.4 Sistemi di controllo

2.3.3.4.1 Le emissioni in atmosfera

Sul gruppo SU2 è installato un sistema di monitoraggio delle emissioni in continuo che controlla SO₂, NO_x, CO, Polveri, SOV e NH₃.

2.3.3.4.2 Gli effluenti liquidi

Il sistema di controllo delle emissioni in acqua è costituito da prelievi ed analisi periodiche su tutti gli scarichi secondo le frequenze e le modalità prescritte dall'AIA.

2.3.3.5 Sistemi di prevenzione e mitigazione

La sezione 2 non dispone di impianti dedicati per l'abbattimento di SO₂ ed NO_x, in quanto i reagenti, calcare ed ammoniaca, vengono introdotti, rispettivamente in fornace e nella zona della caldaia denominata retropasso. In questo modo il gesso prodotto dalla reazione tra calcare e SO₂ viene a trovarsi in miscela con le ceneri per essere poi trattenuto nei filtri a manica, descritti più avanti, o estratti dal fondo caldaia. Invece, relativamente ai sottoprodotti conseguenti alla reazione tra ammoniaca ed NO_x, questi sono costituiti da vapore acqueo ed azoto che vengono trasportati dai fumi.

2.3.3.5.1 Desolforazione in caldaia mediante iniezione di calcare in caldaia

L'uso del calcare come agente di assorbimento per la cattura dello zolfo permette di controllare le emissioni di zolfo all'interno del letto fluidizzato durante il processo di combustione. Il calcare è costituito da carbonato di calcio (CaCO₃) e da diverse impurità. Calcinando il calcare per eliminare l'anidride carbonica (CO₂) si ottiene la calce (CaO).

Durante il processo di combustione lo zolfo presente nel combustibile viene convertito in anidride solforosa (SO₂). L'anidride solforosa si combina con la calce calcinata.

Pertanto durante la combustione stessa si generano solfati che si ritrovano nelle ceneri.

Diversamente da quanto accade nei gruppi termoelettrici convenzionali, l'abbattimento degli ossidi di zolfo avviene totalmente in camera di combustione e nessun altro sistema di abbattimento è necessario per il contenimento delle emissioni di SO₂ all'esterno della caldaia.

2.3.3.5.2 Contenimento degli NO_x

Le emissioni di NO_x da una caldaia con CFB generalmente sono molto basse. Diversi fattori influiscono sui livelli di NO_x.

- Basse temperature di combustione: la combustione avviene a valori di temperatura molto inferiori a quelli che caratterizzano un processo di combustione convenzionale (circa 850°C rispetto a 1700°C tipici della combustione nei processi convenzionali), con effetto positivo sul contenimento delle emissioni di NO_x termici;
- la reazione secondaria con il monossido di carbonio (CO) e il coke primario: questi agenti tolgono l'ossigeno dal NO_x in una reazione di riduzione che produce azoto elementare (N₂);
- la gestione della distribuzione dell'aria all'interno della camera di combustione: nell'impianto CFB Sulcis Repowering, una porzione significativa dell'aria totale viene introdotta sopra la griglia. Il combustibile viene normalmente alimentato al di sotto di questi passaggi per l'aria, creando una zona sub-stechiometrica nel combustore inferiore dando come conseguenza concentrazioni elevate di coke e di CO.

2.3.3.5.3 I filtri a maniche

I fumi in uscita dai cicloni attraversano il passo convettivo di caldaia, il riscaldatore aria e sono depurati dalle ceneri fini mediante il filtro a maniche posizionato in uscita dalla caldaia e adibito al contenimento delle polveri in uscita dal camino.

Un filtro a manica consiste di uno o più comparti contenenti un certo numero di maniche disposte su più file. I fumi passano attraverso la superficie delle maniche radialmente attraverso la manica. Il particolato è trattenuto sulla faccia investita dal flusso gassoso mentre i fumi depurati sono inviati al camino. La cenere depositata sulla superficie delle maniche viene rimossa mediante un impulso di aria ad alta pressione inviato all'interno di tutte le maniche di una fila, e quindi raccolta nelle tramogge del filtro. Le maniche sono realizzate in fibra sintetica rivestita in teflon, materiale avente caratteristiche idonee alle condizioni operative della sezione (temperatura, composizione dei fumi etc.). L'efficienza di abbattimento delle polveri dei filtri a manica è normalmente superiore al 99%.

Il filtri a maniche presentano, rispetto ad altri sistemi di abbattimento delle polveri i seguenti vantaggi:

- altissima capacità di abbattimento delle polveri;
- minori ingombri rispetto ad un precipitatore elettrostatico, a parità di abbattimento;
- riduzione dei consumi di energia elettrica;
- possibilità di effettuare la sostituzione delle maniche rotte con filtro in funzione, essendo i filtri compartimentati.

2.3.3.5.4 L'evacuazione e l'accumulo delle ceneri

Le ceneri vengono estratte parte dal fondo della camera di combustione e parte nei filtri posti a valle della caldaia.

Le ceneri estratte dal fondo della caldaia vengono raffreddate in altri scambiatori esterni con il condensato del ciclo termico principale e quindi stoccate per lo smaltimento. In questo modo parte del calore che andrebbe perso con le ceneri rientra nel ciclo termico.

Le ceneri raccolte dai filtri vengono estratte e inviate allo stoccaggio mediante un sistema in di trasferimento pneumatico.

2.3.3.5.5 Sistemi di raccolta, trattamento e scarico delle acque reflue

Le acque acide e alcaline prodotte dal processo vengono convogliate all'Impianto Trattamento Acque Reflue (ITAR). L'impianto è dimensionato per trattare una portata di 300 m³/h con un sistema di accumulo composto da due serbatoi da 2000 m³ ciascuno. La linea fanghi è formata da un sistema di ispessimento e successiva disidratazione su filtro pressa.

L'impianto è costituito da due sezioni: nella prima, tramite l'aggiunta di specifici reagenti, si realizza la precipitazione dei metalli, successivamente separati nel chiarificatore e disidratati in appositi filtri pressa; nella seconda sezione, invece, avviene la neutralizzazione del refluo prima dello scarico o, più spesso, del suo recupero per il riutilizzo. Le acque depurate, infatti, possono essere recuperate o scaricate a mare. Quelle destinate al recupero vengono utilizzate internamente per usi industriali. La portata massima di recupero è pari a quella massima di esercizio di 300 m³/h. La portata media dello scarico è pari a circa 40 m³/h.

L'impianto di Trattamento Spurghi DeSO_x (TSD) è stato invece realizzato per trattare i reflui provenienti dall'impianto di desolforazione e, in particolare, gli spurghi dei circuiti di pretrattamento dei fumi in uscita dai captatori elettrostatici e di assorbimento dell'SO₂. Tutti gli scarichi, contenenti principalmente solfati, vengono raccolti in una opportuna rete ed inviati all'impianto di trattamento avente una potenzialità di trattamento pari a 160 mc/h. L'impianto è composto da una sezione di accumulo, una sezione di trattamento, un sistema di disidratazione dei reflui e una sezione di stoccaggio e dosaggio dei reagenti.

2.3.3.6 *Approvvigionamento dei combustibili*

Il gruppo è attualmente in grado di utilizzare in co-combustione con il combustibile fossile la biomassa vegetale; a pieno carico il consumo di carbone della sezione 2 è di circa 102t/h mentre il consumo di biomassa è di circa 41 t/h. La sezione viene alimentata a gasolio solo nella fase di avviamento.

I consumi annui di combustibile sono variabili in funzione, oltre che della potenza media erogata, anche del fattore di utilizzazione dell'impianto.

2.3.3.6.1 Approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione carbone

Il carbone utilizzato per l'attività dell'Impianto è di due diverse tipologie: carbone di provenienza estera e carbone nazionale.

L'approvvigionamento del carbone nazionale avviene tramite automezzi. Il trasporto è a cura del fornitore. Gli automezzi utilizzati sono dotati di sistemi di trattenuta delle polveri quali portelloni o teloni copri carico.

L'approvvigionamento del carbone estero è generalmente assicurato via mare tramite navi autoscaricanti che attraccano alla banchina Enel riva Est. Eccezionalmente è inoltre possibile utilizzare la banchina commerciale di Portovesme.

Talvolta, in caso di necessità, l'approvvigionamento avviene tramite attracco di navi al lato Ovest del pontile Enel. In caso di navi di grossa stazza per forniture di carbone notevoli viene utilizzata la banchina commerciale.

Lo scarico delle navi autoscaricanti dalla banchina Enel riva Est avviene tramite apposito braccio meccanico. Le navi autoscaricanti consentono di evitare ricadute di carbone nelle acque dello specchio d'acqua antistante la Banchina nella fase di scarico. Il carbone viene indirizzato all'interno di un'apposita tramoggia e attraverso nastro trasportatore, viene inviato al parco carbone.

Lo scarico delle navi dal pontile Enel avviene tramite gru scorrevole per tutta la lunghezza del pontile. Il carbone, attraverso un sistema di appositi nastri trasportatori, viene poi inviato al parco carbone. Per lo scarico del carbone estero nella banchina commerciale vengono utilizzate gru a benna e pale meccaniche di proprietà dell'impresa portuale e, tramogge mobili di proprietà Enel date in comodato d'uso all'impresa portuale. Per limitare le dispersioni di polveri durante le operazioni di scarico, il carbone viene scaricato dalla gru nelle tramogge e successivamente sui camion fino al parco carbone. Nelle fasi di scarico delle carboniere gli operatori si attengono alle disposizioni impartite nel documento di sicurezza inerente le operazioni portuali al fine di ridurre i rischi connessi alle operazioni di scarico.

Le suddette "Operazioni di scarico e carico di rinfuse solide effettuate sui terminali nazionali dalle navi portarinfuse" sono state oggetto di specifica certificazione ISO 9001.

Il carbone estero e nazionale viene stoccato in un parco carbone della superficie di circa 44.000 m² e della capacità di circa 170.000 tonnellate.

Il carbone dal parco viene inviato tramite tramogge e nastri ai silos di esercizio e quindi alla caldaia.

2.3.3.7 Approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione combustibili liquidi

I combustibili liquidi utilizzati nelle due sezioni della centrale Sulcis sono l'olio combustibile denso (OCD) e il gasolio.

L'approvvigionamento dell'olio combustibile denso (OCD) è assicurato via mare tramite navi cisterna che attraccano al Pontile Enel.

Il gasolio utilizzato nella centrale Sulcis viene approvvigionato tramite autobotti. Il parco gasolio è costituito da n. 2 serbatoi dalla capacità complessiva di 14.000 m³.

I suddetti serbatoi sono collocati all'interno di bacini di contenimento impermeabilizzati di capacità prossima al volume effettivo di stoccaggio.

Il gasolio utilizzato può essere di due tipi:

- gasolio agevolato per la produzione di energia elettrica;
- gasolio non agevolato utilizzato dagli automezzi d'impianto, dalle pompe antincendio e dai diesel di emergenza.

Il parco di stoccaggio gasolio agevolato per la produzione di energia è costituito da due serbatoi cilindrici a tetto fisso: uno da 1000 m³ (TKG1) in esercizio, uno da 400 m³ (TKG2) di riserva ed esercibile, una stazione di scarico autobotti ed una condotta per l'alimentazione del gruppo.

2.3.3.8 Approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione biomassa

Le biomasse provengono per la maggior parte da fonti estere (Portogallo, Ucraina, Spagna e Francia) e in parte dal territorio nazionale (Toscana e Sardegna).

Tutte le forniture, ad eccezione di quelle di provenienza locale, arrivano in centrale via mare con approdo alla banchina commerciale del porto di Portoscuso, dalle quale vengono trasportate al parco biomasse della centrale mediante camion.

Quelle di provenienza locale giungono al parco biomasse mediante camion.

Il parco di stoccaggio delle biomasse è del tipo aperto con pavimentazione in cemento e di capacità di circa 20.000 tonnellate.

Le biomasse sono poste a parco, mantenendo distinte le varie partite per caratteristiche e pezzatura.

Le biomasse stoccate a parco vengono prelevate mediante pale meccaniche, caricate su camion e scaricate sulle due linee di alimentazione. Per ciascuna linea, le biomasse vengono scaricate su una tramoggia a fondo oscillante, da cui, mediante appositi nastri trasportatori, vengono inviate al sistema di trattamento, in cui avviene la rimozione di eventuali corpi estranei ferrosi nei deferrizzatori e dal materiale metallico non ferroso nei separatori amagnetici. Successivamente le biomasse vengono convogliate all'interno di un vaglio stellare (uno per ogni linea) che elimina il materiale fuori pezzatura.

Le biomasse vengono convogliate su un nastro trasportatore a "barrotti" che va ad alimentare il polmone di stoccaggio giornaliero, composto da due vasche di accumulo di volumetria netta di circa 500 m³ per vasca. Le biomasse stoccate all'interno sono a loro

volta estratte utilizzando due coclee, una per vasca e trasferite mediante due nastri di trasporto verso i sili giornalieri. Le coclee possono trasferire le biomasse sia su un nastro che sull'altro. Dai due sili giornalieri attraverso un sistema di coclee posizionate all'interno dei bunker stessi, le biomasse vengono trasferite ad un trasportatore a catena, denominate panzer conveyor. Quest'ultimo trasferisce le biomasse su due coclee a velocità variabile (attraverso le quali è possibile regolare la portata di biomasse in fornace mediante il sistema automatico di controllo della combustione), che adducono le biomasse alle rotocelle. Le rotocelle sono 2, una da 30 ton/h (linea A) e l'altra da 60 ton/h (linea B). Nelle normali condizioni di esercizio è utilizzata la linea B, mentre l'altra linea è utilizzata solamente in condizioni di emergenza. Dalle rotocelle le biomasse confluiscono in fornace attraverso i seal pot.

2.3.3.9 Logistica dei materiali movimentati

2.3.3.9.1 Approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione del calcare

Il calcare, utilizzato per la desolforazione dei fumi della Sezione 2, è approvvigionato mediante auto sili in 2 serbatoi di stoccaggio da 6.000 m³ e poi inviato pneumaticamente ai sili di stoccaggio giornaliero.

2.3.3.9.2 Stoccaggio e movimentazione ceneri

Tutte le ceneri prodotte dal letto fluido vengono raccolte in un silo da 3.000 m³ che funge da silo giornaliero, denominato FAB 1, posizionato in prossimità del filtro a maniche della Sezione 2. Da detto silo, le ceneri secche vengono inviate al silo di stoccaggio da 6.000 m³ tramite 2 linee pneumatiche.

Il silo delle ceneri da 6.000 m³ è dotato di due stazioni di estrazione ceneri, ciascuna stazione di estrazione è dotata di uno scarico telescopico a secco e scarico ad umido dopo miscelazione con acqua in un apposito mixer. Attualmente l'estrazione viene eseguita esclusivamente ad umido.

2.4 Descrizione del progetto

2.4.1 L'installazione di un WFGD sul gruppo 2

Il sistema di desolforazione dei fumi (DeSOx) per la sezione 2 sarà realizzato nell'area libera adiacente alla caldaia a letto fluido, area occupata precedentemente dalla sezione 1.

In ingresso al DeSOx sarà installato uno scambiatore del tipo zero-leakage (GGH "Gas-Gas Heater").

In uscita dal GGH e prima dell'assorbitore è prevista l'installazione di un ventilatore booster per compensare le perdite di carico aggiuntive introdotte dal nuovo impianto e dai suoi ausiliari.

Adiacente al nuovo assorbitore, verrà costruito un nuovo edificio ausiliari DeSOx dove verranno alloggiate la pompe di ricircolo, le pompe di estrazione della sospensione gessosa e le soffianti del sistema di ossidazione. I quadri e le apparecchiature elettriche saranno posizionati all'interno della sala macchine precedentemente destinata all'esercizio della sezione 1.

Nell'esistente edificio filtrazione della sezione 3 saranno alloggiati i sistemi di filtrazione della sospensione gessosa. Per quanto riguarda il sistema di movimentazione e l'area di stoccaggio del gesso, prodotto con l'intervento proposto, si prevede di utilizzare i sistemi esistenti attualmente a servizio della sezione 3 opportunamente modificati ed integrati con il nuovo impianto. In particolare, per lo stoccaggio del gesso prodotto si utilizzerà il capannone gessi attualmente adibito in parte allo stoccaggio del gesso prodotto dagli impianti di desolforazione della sezione 3, in parte come ricovero di rifiuti prodotti dall'esercizio e manutenzione degli impianti della Centrale (fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue, sali del cristallizzatore, etc.). Con la realizzazione del progetto proposto verrà creata una nuova area di stoccaggio rifiuti, coprendo adeguatamente parte delle attuali aree di stoccaggio delle ceneri umide prodotte della caldaia a letto fluido, anche al fine di ridurre la formazione di acque meteoriche potenzialmente contaminate.

Per l'approvvigionamento, lo stoccaggio del calcare e la preparazione della sospensione calcarea si prevede di utilizzare il sistema esistente a servizio della sezione 3 opportunamente modificato ed integrato con il nuovo impianto. Tale soluzione consentirà una minore occupazione delle aree e la realizzazione di una volumetria inferiore.

Il progetto proposto prevede, infine, l'adeguamento dell'esistente impianto per il trattamento degli spurghi dei desolforatori e del SEC, mediante installazione di adeguati serbatoi di equalizzazione dei flussi, e l'installazione di un nuovo impianto ad osmosi inversa per la produzione di acqua industriale e acqua demineralizzata, necessarie al nuovo impianto di desolforazione, mediante dissalazione dell'acqua di mare.

Le principali apparecchiature previste sono:

- linea fumi che comprende i condotti dai ventilatori indotti esistenti allo scambiatore GGH, dallo scambiatore al ventilatore booster, dal ventilatore booster all'assorbitore, dall'assorbitore allo scambiatore ed, infine, dallo scambiatore alla ciminiera. La nuova linea fumi è intercettabile e by-passabile mediante un condotto di by-pass verso la ciminiera;
- uno scambiatore fumi del tipo zero leakage (GGH) costituito da 2 scambiatori a fascio tubiero, da un ulteriore scambiatore acqua-vapore ausiliario per garantire la temperatura dei fumi in uscita e dai sistemi ausiliari di gestione del fluido intermedio;
- un ventilatore booster;

- circuito di saturazione ed assorbimento, comprendente una torre di assorbimento ed un serbatoio per il ricovero temporaneo della sospensione;
- sistema di comando, regolazione e controllo centralizzato in sala manovre principale;
- edificio/cabinato ausiliari DeSOx, contenente i sistemi di ricircolo della sospensione, di ossidazione dei solfiti e di estrazione della sospensione gessosa;
- un edificio quadri elettrici che contenga i quadri di alimentazione elettrica e regolazione delle apparecchiature del DeSOx, da installarsi all'interno della sala macchine della dismessa sezione 1;
- un nuovo trasformatore per le nuove utenze elettriche;
- nuovo sistema di alimentazione sospensione calcarea derivato dai serbatoi preparazione soluzione calcarea esistenti della sezione 3;
- nuovo modulo di filtrazione gesso utilizzando le predisposizioni esistenti per la sezione 3;
- ripristino dei nastri gessi esistenti per il trasporto fino al capannone di stoccaggio del gesso del sottoprodotto della sezione 2;
- nuovo sistema mobile per il caricamento su nave di gesso e ceneri;
- pipe rack, tubazioni, cavi e vie cavo, etc., per collegamento con i sistemi ausiliari del DeSOx della sezione 3 (calcare, gesso);
- nuovo sistema di pretrattamento dell'acqua di mare per alimentazione agli stadi di osmosi inversa;
- un impianto di osmosi inversa a 2 stadi e suoi ausiliari per la produzione di acqua industriale e acqua demineralizzata;
- edificio/cabinato quadri elettrici per le alimentazioni elettriche e il sistema di comando, controllo e regolazione dell'osmosi inversa;
- ripristino delle apparecchiature meccaniche (pompe, tubazioni, raschiatori) alla seconda linea di TSD già predisposta e relativi ausiliari completo di una nuova filtropressa per i fanghi prodotti dal nuovo desolforatore;
- serbatoio di equalizzazione delle acque trattate al TSD e da inviare al SEC;
- copertura dell'area di stoccaggio dei fanghi.

2.4.2 Caratteristiche del progetto

2.4.2.1 Nuovo desolforatore ad umido e suoi ausiliari

Il processo di desolforazione sarà del tipo ad umido, basato sull'impiego di calcare quale reagente per l'assorbimento e sulla produzione di gesso commerciale quale sottoprodotto finale. L'assorbimento sarà realizzato con la tecnologia di contatto liquido/gas mediante spruzzamento del liquido nella corrente gassosa.

L'impianto previsto è dimensionato per il trattamento dei gas di combustione provenienti dalla caldaia a letto fluido alimentata con una miscela di carbone locale (con tenore di zolfo fino al 7-8%), carbone d'importazione (con tenore di zolfo < 1%) e biomassa.

Il sistema di assorbimento consiste in una torre dove attraverso degli ugelli viene spruzzata la soluzione acquosa di calcare che entra in contatto con il flusso di gas proveniente dalla mandata del ventilatore booster. Nella reazione all'interno della torre di assorbimento si forma solfito di calcio, che viene successivamente ossidato a solfato di calcio bi-idrato (gesso) mediante insufflaggio di aria di ossidazione nella parte inferiore della torre.

I fumi in uscita dal filtro a maniche sono convogliati attraverso due ventilatori indotti esistenti ad un unico condotto e da quest'ultimo ad uno scambiatore gas-gas del tipo zero leakage, avente la funzione di trasferire parte del calore dai fumi grezzi a quelli desolforati.

Dopo aver attraversato il GGH i fumi grezzi con minor contenuto termico, sono inviati ad un ventilatore che permette di superare le perdite di carico aggiuntive prodotte dall'inserimento delle nuove apparecchiature lungo la linea di trattamento fumi. I fumi sono così inviati ad una torre di assorbimento, nella quale, dopo essere stati saturati, reagiscono con la sospensione di calcare.

La sospensione di solfato di calcio bi-idrato viene estratta dall'assorbitore ed inviata alla filtrazione con produzione di gesso di qualità commerciale. La filtrazione della sospensione avviene nell'edificio filtrazione della sezione 3 sfruttando l'edificio esistente che permette l'aggiunta di 2 moduli di filtrazione costituiti da 2 batterie di idrocycloni e filtro a nastro sottovuoto. Le acque filtrate sono raccolte e recuperate ai serbatoi di stoccaggio situati nell'area assorbimento per il loro riutilizzo all'interno del processo di desolforazione. Il gesso disidratato sarà movimentato e stoccato utilizzando i nastri di trasferimento ed il capannone di stoccaggio esistente a servizio della sezioni 3.

Per lo stoccaggio del calcare in polvere, il trasferimento ai sili giornalieri e la preparazione della sospensione di calcare si riutilizzeranno le apparecchiature esistenti. Dal serbatoio di preparazione della sospensione calcarea esistente, posto nell'edificio filtrazione della sezione 3, sarà realizzato un nuovo loop di dosaggio costituito da uno stacco valvolato, pompe di dosaggio, tubazione di alimentazione verso il nuovo assorbitore e tubazione di ricircolo allo stesso serbatoio di preparazione.

Dalla torre di assorbimento i gas desolforati attraversano in senso inverso il GGH e dopo essere stati riscaldati a spese del calore ceduto dai fumi grezzi, vengono convogliati con un unico condotto in ciminiera.

2.4.2.2 Impianto di produzione acqua industriale ad osmosi inversa

L'acqua industriale per le esigenze del nuovo desolforatore continuerà ad essere prodotta a partire da acqua prelevata dal mar Tirreno.

Verrà installato un nuovo impianto di trattamento e produzione di acqua industriale e demineralizzata ad osmosi inversa.

Tale sistema sarà progettato per produrre 150 m³/h di acqua industriale e 50 m³/h di acqua demineralizzata.

Il sistema sarà costituito da un primo stadio di pretrattamento delle acque di mare aspirate dalla vasca di calma della sezione di Portovesme e costituito da un sistema di filtrazione grossolana e flottazione. L'acqua così pretrattata viene quindi inviata ad uno stadio di ultrafiltrazione per garantire l'ottimale funzionamento delle membrane ad osmosi inversa poste a valle. L'acqua industriale è prodotta dall'acqua ultrafiltrata attraverso un primo stadio di osmosi inversa. Dallo stoccaggio locale dell'acqua industriale prodotta si diramano le correnti sia per gli usi del nuovo desolfatore sia di alimentazione al secondo stadio di osmosi inversa per la produzione di acqua demineralizzata. Infine l'acqua osmotizzata è inviata ad uno stadio di letti misti per la finalizzazione della demineralizzazione.

2.4.2.3 Impianto di trattamento spurghi DeSOx ed impianto di cristallizzazione residui spurghi DeSOx (SEC)

Tutte le acque provenienti dal lavaggio del gesso, dagli spurghi discontinui dell'assorbitore e dai drenaggi dell'area DeSOx verranno raccolte in un serbatoio di rilancio e inviate all'impianto di trattamento spurghi DeSOx (ITSD) esistente e attualmente al servizio della sola sezione 3.

Tale impianto verrà adeguato ripristinando la funzionalità della seconda linea di trattamento di cui sono già presenti le opere civili. Verranno installate tutte le apparecchiature elettromeccaniche (pompe, tubazioni, miscelatori, etc.). Inoltre per la filtrazione dei fanghi prodotti verrà aggiunta una nastro pressa di capacità pari a quella già installata per la filtrazione dei fanghi attualmente prodotti.

Le acque trattate dal TSD verranno in parte scaricate a mare, nel rispetto dei limiti vigenti, e in parte inviate tramite serbatoio equalizzatore all'esistente impianto di cristallizzazione dei residui degli spurghi del DeSOx.

Le acque meteoriche derivanti dalle nuove installazioni verranno raccolte in apposita vasca in zona assorbitori e rilanciate all'impianto di trattamento acque reflue (ITAR) di centrale.

2.4.3 La logistica dei materiali movimentati

2.4.3.1 Calcare

Il principale reagente da utilizzare nel trattamento dei fumi di combustione è il calcare. Il calcare viene approvvigionato sotto forma di polvere micronizzata. Esso potrà essere approvvigionato in Italia o all'estero.

Il calcare potrà essere fornito mediante autobotti tramite infrastruttura viaria esistente con autobotti da circa 30 t. Le autobotti saranno svuotate direttamente negli esistenti serbatoi di stoccaggio.

2.4.3.2 Gesso, ceneri e fanghi

I principali rifiuti e sottoprodotti saranno:

- ceneri prodotte dalla combustione;
- gesso prodotto dalla desolforazione dei fumi;
- fanghi e sali prodotti dall' impianto di trattamento e cristallizzazione degli spurghi del desolforatore.

A riguardo delle ceneri, si stima una produzione annua di circa 125.000 t.

Le ceneri sono da considerarsi come sottoprodotto del processo produttivo e saranno conferite per riutilizzo e reimpiego presso adeguati impianti riutilizzatori, rispettando i limiti di rivendibilità commerciale fissate dagli standard internazionali applicabili. In ogni caso, la possibilità di inviare il sottoprodotto a recupero è dipendente dalla richiesta del mercato, quindi, dalla capacità di ricezione da parte delle imprese. Enel opera sia in tecnologie e mezzi per migliorare la qualità dei sottoprodotti e la loro disponibilità per il recupero, sia sul mercato per incrementare la rete commerciale affinché sia massimizzata la quantità di sottoprodotto recuperato.

Tramite appositi sistemi di estrazione, le ceneri che possono essere inviate alle stesse destinazioni, saranno stoccate in un apposito silo di capienza tale da garantire uno stoccaggio ultragiornaliero e predisposto con stazioni di caricamento telescopico di autosili sia a secco sia previa umidificazione con acqua. Le ceneri prodotte potranno essere inviate, a seconda delle condizioni di mercato, presso gli utilizzatori finali locali (attraverso la viabilità su gomma) o presso altri utilizzatori (attraverso opportune navi). A tal fine verranno utilizzate la Banchina Enel Riva Est, o in particolari condizioni di mercato e/o di esercizio, la banchina commerciale. Per il caricamento delle navi verrà impiegato apposito caricatore mobile. Qualora le ceneri non dovessero rispettare le caratteristiche per il reimpiego verranno smaltite come rifiuto.

Il gesso prodotto dalla desolforazione dei fumi ha caratteristiche chimico-fisiche simili a quelle del gesso naturale ed è quindi utilizzabile nella produzione di materiali per l'edilizia. La produzione stimata di gesso è di circa 256.000 t/anno e sarà di qualità commerciale Eurogypsum. Il gesso prodotto potrà essere inviato, a seconda delle condizioni di mercato, presso gli utilizzatori finali locali (attraverso la viabilità su gomma) o presso altri utilizzatori (attraverso opportune navi gessiere). A tal fine verranno utilizzate la Banchina Enel Riva Est, o in particolari condizioni di mercato e/o di esercizio, la banchina commerciale. Per il caricamento delle navi verrà impiegato apposito caricatore mobile. I fanghi e i sali, prodotti dall'ITSD e dall'impianto di cristallizzazione

degli spurghi del desolforatore, dopo disidratazione, verranno stoccati per essere smaltiti secondo la normativa vigente in discariche autorizzate.

2.4.3.3 Reagenti trattamento acque

I reagenti necessari al trattamento delle acque reflue verranno stoccati in modo da non avere miscele ed in particolare:

- il solfuro di sodio, l'acido cloridrico e la calce saranno confinati all'interno di locali esistenti ad uso esclusivo;
- i restanti reagenti, tra cui il bisolfito e l'ipoclorito di sodio, saranno posizionati all'interno di bacini di contenimento esistenti e recintati con pannellatura in plexiglas di protezione.

2.4.4 Strutture esistenti e dismissioni

Il progetto presentato prevede il riutilizzo della struttura esistente dell'edificio filtrazione gesso della sezione 3 per l'installazione dei sistemi di filtrazione della sospensione gessosa prodotta dal nuovo impianto di desolforazione. In particolare si considera di riutilizzare l'area attualmente inutilizzata e predisposta inizialmente per la filtrazione dei fanghi-gesso prodotti dai prelavatori del gruppo 3.

In particolare si procederà alla dismissione di:

- Tubazioni afferenti ai sistemi di filtrazione dei fanghi-gesso;
- Idrocicloni e serbatoi che alimentavano tale filtrazione;
- Sistema di filtrazione a nastro presse.

2.5 Fase di cantiere

2.5.1 La predisposizione, la realizzazione e l'esercizio del cantiere

Per la realizzazione del progetto proposto è stata stimata un'area necessaria per il cantiere di circa 44.200 m² situata in diverse posizioni dell'impianto. In particolare, si evidenziano le aree:

- Area A1, posta in prossimità dei silos di reflue stoccaggio calcare, di circa 5.000 m² per gli uffici di cantiere;
- Area A2, posta nell'area dell'ex-centrale di Portovesme, di circa 30.000 m² per le prefabbricazioni, stoccaggio materiali e posizionamento aree imprese;
- Area A3, posta tra il carbonile e la stazione pompe acque di raffreddamento della centrale di Portoscuso, di circa 5.000 m² per il deposito intermedio delle terre da scavo da caratterizzare, l'area verrà predisposta ai sensi della vigente normativa, mediante la realizzazione di un sistema di raccolta acque meteoriche e una pavimentazione impermeabile di tipo rigido in grado di resistere all'usura operata dai mezzi d'opera per l'intera durata dei lavori ed evitare il contatto fra i materiali in attesa di caratterizzazione e la matrice suolo. L'area verrà opportunamente distinta ed

identificata con adeguata segnaletica. Per maggiori dettagli si rimanda al Piano di Utilizzo allegato al Progetto Preliminare;

- Area A4, posta tra il carbonile e la stazione pompe acque di raffreddamento della centrale di Portoscuso, di circa 4.200 m² per il deposito temporaneo degli inerti prodotti dalle attività di carattere civile; l'area verrà predisposta ai sensi della vigente normativa, e verrà opportunamente distinta ed identificata con adeguata segnaletica.

L'area di cantiere è interamente all'interno dell'area di proprietà Enel.

L'ingresso al cantiere sarà previsto in prossimità dell'accesso dell'ex-centrale di Portovesme adeguatamente sistemata. La viabilità tra il cantiere e la centrale sarà garantita dall'esistente rete viaria interna. Su tutte le aree del cantiere saranno presenti:

- una rete di strade e piazzali per il deposito dei materiali, il transito dei mezzi e il parcheggio degli stessi, raccordata con la viabilità esterna;
- la recinzione di cantiere;
- una rete di distribuzione dell'acqua ad uso potabile e industriale in punti determinati all'interno del cantiere;
- la rete generale di raccolta e smaltimento delle acque reflue (meteoriche e sanitarie);
- l'impianto di illuminazione delle aree di cantiere.

2.5.2 La realizzazione dell'impianto

La realizzazione dei nuovi impianti comporta una fase di costruzione delle opere civili e una fase di montaggio elettromeccanico dei componenti dell'impianto.

Nella prima fase, si avranno

- opere civili afferenti alla realizzazione della torre di assorbimento e dei basamenti degli ausiliari;
- opere civili afferenti alle modifiche nell'edificio servizi desolforazione della sezione 3;
- opere civili in area TSD (basamenti per il nuovo serbatoio polmone per il sistema di evaporazione/cristallizzazione degli spurghi del desolforatore e la copertura della nuova area di stoccaggio dei rifiuti);
- opere civili in prossimità dell'area destinata all'installazione del nuovo impianto di osmosi inversa;
- modifica della recinzione antintrusione e risistemazione di viabilità interna e sistema fognario.

Per quanto riguarda invece le attività di montaggio elettromeccanico, le principali riguarderanno i seguenti sistemi:

- assorbimento e suoi ausiliari;
- ventilatore booster;
- GGH e dei suoi ausiliari;

- un nuovo sistema di alimentazione della sospensione calcarea dai sili giornalieri esistenti al nuovo assorbitore;
- nuovo sistema di trasferimento, stoccaggio e filtrazione della sospensione gessosa;
- nuovo trasformatore;
- impianto di produzione dell'osmosi inversa;
- apparecchiature di nuova fornitura per il ripristino della funzionalità della seconda linea di trattamento del TSD;
- pipe rack, pompe, condotte e serrande di bypass;
- serbatoi di stoccaggio di acqua da trattare all'impianto di cristallizzazione, di acqua pretrattata, delle salamoie dell'osmosi inversa, dell'acqua industriale e dell'acqua demineralizzata;
- sistema di trasferimento del gesso prodotto dall'area di filtrazione ai capannoni di stoccaggio.

Per lo sviluppo delle attività suddette si impiegheranno gru edili di portata adeguata, macchine per fondazioni profonde, piattaforme elevabili, ruspe, scavatori meccanici, camion per movimentazione materiali, betoniere e macchinari secondari.

2.5.3 Le quantità e le caratteristiche delle risorse utilizzate durante la fase di cantiere

Per le opere civili occorre un quantitativo di calcestruzzo in opera pari a circa 45.000 m³, a fronte di circa 450 tonnellate di armatura di ferro.

Per la fornitura di materiali inerti e calcestruzzi, è previsto il ricorso a cave locali individuate tra quelle già esistenti intorno al sito.

Complessivamente i componenti meccanici da montare ammontano a circa 7.500 tonnellate, mentre si stimano circa 10.000 m² di coibentazioni.

I quantitativi di acqua necessari per gli usi industriali e potabili saranno approvvigionati dall'esistente sistema che rifornisce la centrale, mentre i combustibili, necessari per l'alimentazione delle macchine di cantiere saranno approvvigionati a cura delle imprese appaltatrici.

Il personale impiegato durante la fase di cantiere è stimato in circa 250 persone.

2.5.4 Le quantità e le caratteristiche delle interferenze indotte

2.5.4.1 Movimento di terra e rifiuti solidi

Il movimento di materiali complessivo previsto è di circa 22.000 m³, provenienti dagli scavi destinati ad accogliere le opere civili (fondazioni e sottofondazioni). Il materiale costituito da terre e rocce da scavo verrà parzialmente riutilizzato in sito nell'ambito del progetto stesso come dettagliato nel Piano di Utilizzo redatto ai sensi del D.M. 161/2012 allegato al Progetto Preliminare.

I rifiuti solidi del cantiere, oltre ai normali rifiuti solidi derivanti dalle attività connesse per la presenza del personale, saranno essenzialmente costituiti dal materiale derivante dalle attività di demolizione. In particolare i materiali ferrosi: derivanti principalmente dalla dismissione delle apparecchiature di filtrazione dei fanghi-gessi e delle tubazioni afferenti. La quantità stimata è di circa 500 t.

I rifiuti saranno gestiti e smaltiti nel rispetto della normativa vigente adoperandosi per la massima riduzione della quantità prodotta e privilegiando il conferimento a recupero piuttosto che la destinazione a discarica.

Eventuali acque di aggotamento derivanti dalle attività di scavo verranno utilizzate nel ciclo chiuso dell'impianto acque industriali – DeSOx, previo trattamento in un apposito impianto mobile. L'utilizzo delle acque di aggotamento trattate consentirà di ridurre l'utilizzo di acqua derivante da altri approvvigionamenti industriali.

2.5.4.2 Effluenti gassosi

L'impatto sulla qualità dell'aria delle attività di costruzione consiste essenzialmente in un aumento della polverosità di natura sedimentale nelle immediate vicinanze del cantiere. L'impatto è dovuto anche in modesta parte agli inquinanti gassosi (SO₂, NO_x, CO e O₃) derivanti dal traffico di mezzi. L'aumento di polverosità è dovuto soprattutto alla dispersione di particolato grossolano, causata dalle operazioni delle macchine di movimentazione della terra e dalla risospensione di polvere da piazzali e strade non pavimentati, dovuta al movimento dei mezzi del cantiere.

Gli accorgimenti messi in atto in fase di costruzione e consolidati nei numerosi cantieri Enel simili, quali asfaltatura anche temporanea di strade e piazzali, frequente bagnatura dei tratti sterrati e limitazione della velocità dei mezzi, rappresentano misure idonee e soddisfacenti per la salvaguardia dell'ambiente di lavoro.

2.5.4.3 Scarichi liquidi

Gli scarichi del cantiere saranno inviati all'impianto consortile acque sanitarie CNISI e saranno principalmente legati alla presenza di personale (scarichi biologici) e stimati in circa 62,5 m³/giorno.

2.5.4.4 Rumore e traffico

Il rumore di un'area di cantiere è generato prevalentemente dai macchinari utilizzati per le diverse attività di costruzione e dal traffico veicolare costituito dai veicoli pesanti per il trasporto dei materiali e dai veicoli leggeri per il trasporto delle persone; la sua intensità dipende quindi sia dal momento della giornata considerata sia dalla fase in cui il cantiere si trova.

La composizione del traffico veicolare indotto dalla trasformazione della centrale è articolato in una quota di veicoli leggeri per il trasporto delle persone, concentrate

prevalentemente a inizio e fine delle attività lavorative. È inoltre previsto un traffico pesante connesso all'approvvigionamento del calcestruzzo e dei macchinari e allo smaltimento dei materiali di risulta delle demolizioni. Si prevedono pertanto una media di 15 camion al giorno con punte di 25 nella fase di realizzazione delle opere civili.

Nella fase di cantiere verranno ottimizzate le lavorazioni al fine di rendere graduali, per quanto possibile, le variazioni di presenza sia di mezzi sia di uomini in cantiere.

Ciò contribuisce a evitare fenomeni di punta e di concentrazione sia di traffico sia di impatto sulle strutture ricettive limitrofe.

Inoltre, poiché le attività di costruzione si svolgeranno solo nel periodo diurno, non sarà prodotta rumorosità di alcun genere durante la notte.

2.6 Fase di esercizio

2.6.1 Le fasi che generano interferenza

L'impianto sarà destinato a coprire la base del diagramma giornaliero di carico della rete elettrica nazionale secondo le richieste del mercato.

Le tipiche interferenze con l'ambiente sono generate, in condizione di esercizio, dalla emissione in atmosfera dei gas prodotti dalla combustione in caldaia in uscita dalla ciminiera, dalle acque reflue e di raffreddamento scaricate, dal rumore e dai rifiuti prodotti.

2.6.2 La quantità e le caratteristiche delle risorse utilizzate

Nella tabella che segue è riportato il bilancio di massa a carico nominale per quanto riguarda l'unità 2 della centrale del Sulcis a valle degli interventi proposti.

Ingressi:

Descrizione	U.M.	Valore
<i>Acqua</i>		
Acqua di mare per impianto di dissalazione	m ³ /h	590
Acqua industriale	m ³ /anno	1.200.000
Acqua demineralizzata	m ³ /anno	400.000
<i>Reagenti</i>		
Calcare	t/anno	138.500

Uscite:

Descrizione	U.M.	Valore
<i>Emissioni</i>		
Portata fumi normalizzata	Nm ³ /h (*)	1.400.000
SO ₂	mg/Nm ³ (*)	400
NO _x	mg/Nm ³ (*)	200
Polveri	mg/Nm ³ (*)	20
CO	mg/Nm ³ (*)	150
<i>Effluenti liquidi</i>		
Salamoie da dissalazione acqua di mare	m ³ /anno	3.120.000
Acque reflue da ITSD (**)	m ³ /anno	80.000
<i>Sottoprodotti e rifiuti</i>		
Gesso	t/anno	256.000
Fanghi e sali da trattamento acque	t/anno	5.700
Ceneri	t/anno	125.000

(*) condizioni di riferimento: 273,15 K, 101,3 kPa, su base secca, % di O₂ come da riferimenti di legge
 (***) aggiuntivo alla capacità produttiva attuale

L'unità 2 verrà quindi alimentata con:

- Carbone nazionale;
- Carbone estero;
- Biomassa.

2.6.3 Le quantità e le caratteristiche delle interferenze indotte

2.6.3.1 Effluenti gassosi

I principali inquinanti presenti negli effluenti gassosi sono:

- biossido di zolfo (SO₂);
- polveri;
- ossidi di azoto (NO_x);
- monossido di carbonio (CO).

Nella tabella seguente sono riportati i valori garantiti delle emissioni che il gruppo 2 della CTE del Sulcis rispetterà a valle dell'installazione del nuovo desolfatore a umido.

Parametri	U.M.	Post-operam
Concentrazione SO ₂ (**)	mg/Nm ³ (*)	400
Concentrazione polveri (**)	mg/Nm ³ (*)	20
Concentrazione NO _x (**)	mg/Nm ³ (*)	200
Concentrazione CO (**)	mg/Nm ³ (*)	150

(*) Riferito a gas normalizzati secchi riportati ad un tenore di ossigeno pari al 6%
 (**) valori riferiti alla capacità produttiva

Nel caso di utilizzo di carbone estero, il valore limite per la concentrazione di SO₂ è 200 mg/Nm³.

Tali valori vanno intesi come medie giornaliere che si garantiscono con i previsti impianti di trattamento dei fumi in condizioni di normale esercizio, dopo le fasi di primo avviamento e di messa a punto.

2.6.3.2 *Trattamento acque reflue e scarico nel corpo recettore*

Per quanto riguarda il trattamento delle acque reflue e degli scarichi liquidi, si prevede il riutilizzo dei sistemi di trattamento e della rete fognaria esistente a meno di ristrutturazioni ed ampliamenti.

I nuovi scarichi, ove necessari, saranno suddivisi per tipo omogeneo e connessi alle relative linee di trattamento. In particolare:

- Le acque piovane saranno raccolte in un apposito serbatoio o vasca e convogliate mediante apposita rete fognaria all'ITAR chimico;
- Le acque di dilavamento dell'area d'impianto di desolfurazione saranno convogliate in un pozzetto e scaricate alla fognatura delle acque di spurgo desolforatore.

Per quanto riguarda lo scarico delle salamoie dell'osmosi inversa verrà creato un punto di scarico parziale convogliato nello scarico finale a mare denominato SC2 e dotato di apposito punto di prelievo dei campioni.

2.6.3.3 *Rumore*

Per quanto riguarda il rumore, gli impianti di nuova fornitura saranno realizzati applicando le migliori tecniche di contenimento alla fonte del rumore e di isolamento acustico e, ove possibile, installati internamente ad edifici di nuova costruzione.

La fornitura delle apparecchiature dovrà comunque garantire nel suo complesso un livello di pressione acustica non superiore a 85 dB(A) nell'ambiente allorché le stesse saranno tutte contemporaneamente in esercizio.

2.6.3.4 Traffico

Con l'installazione del nuovo sistema di trattamento fumi sarà necessario approvvigionare i relativi reagenti e conferire i sotto-prodotti che il processo di desolforazione comporterà. In particolare, il carbone locale verrà approvvigionato dalla vicina miniera di proprietà della Carbosulcis S.p.A. sita in località Monte Sinni nella frazione di Nuraxi Figus. Gli automezzi percorreranno infrastruttura viaria di tipo consortile e saranno dotati di sistemi di trattenuta delle polveri quali portelloni o teloni copri carico.

2.7 Complementarietà con altri progetti

Alla data del presente studio non sono stati riscontrati altri piani o progetti relativi al sito indagato tali da poter amplificare i disturbi e gli impatti legati alla realizzazione degli interventi.

3 QUADRO AMBIENTALE

Il Quadro Ambientale fornisce una descrizione dello stato attuale ed un'analisi degli aspetti di caratterizzazione fisica e ambientale relative alle seguenti componenti ambientali: Atmosfera, Ambiente idrico, Elementi di geologia e geomorfologia; Vegetazione, fauna, flora ed ecosistemi.

Le informazioni per la caratterizzazione di area vasta sono anche tratte dai Piani di Gestione dei Siti di Importanza Comunitaria situati in prossimità dell'area del Sulcis, in particolare:

- Piano di Gestione del SIC ITB040027 "Isola di San Pietro" approvato con Decreto Regionale n. 10 del 13/02/2009;
- Piano di gestione del SIC ITB040028 "Punta S'Aliga" approvato con Decreto Regionale n. 9 del 13/02/2009;
- Piano di Gestione del SIC ITB040029 "Costa di Nebida" approvato con Decreto Regionale n. 99 del 26/11/2008.

3.1 Atmosfera

3.1.1 Climatologia e meteorologia

La centrale termoelettrica di Sulcis è ubicata nella costa sud-occidentale della Sardegna, nel comune di Portoscuso in provincia di Carbonia-Iglesias, all'interno del polo industriale di Portovesme. Il sito è localizzato in corrispondenza della demarcazione tra le aree geografiche denominate Iglesiente e Sulcis, circa 60 km a ovest del capoluogo di Regione, 8 km a nord-est dell'isola di S. Pietro e 10 km a nord dell'isola di S. Antioco.

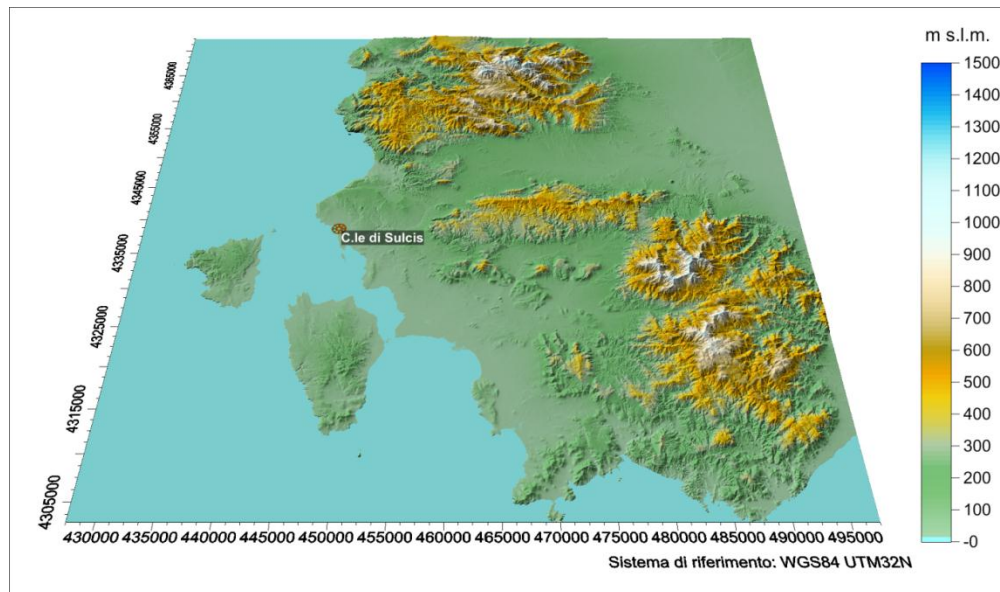


Figura 3.1 – Orografia dell’area - Modello Digitale del Terreno SAR a passo 10m realizzato dalla Regione Autonoma della Sardegna

Nell’ambito della suddivisione dei climi su scala mondiale delineata nel 1931 dal meteorologo e geofisico Köppen (Pinna, 1978), considerata come una delle più coerenti e particolareggiate classificazioni climatiche tra quelle finora proposte, il territorio italiano appartiene all’area dei climi temperati indicati come tipo C. L’area della Sardegna meridionale presenta secondo questa classificazione un clima temperato umido con estate asciutta, definito dal codice “Csa” dove:

- il gruppo principale “C” indica un clima temperato delle medie latitudini: il mese più freddo ha una temperatura media inferiore a 18 °C ma superiore a -3 °C; almeno un mese ha una temperatura media superiore a 10 °C;
- il sottogruppo “s” indica un’estate asciutta (stagione a sole alto).
- la terza lettera del codice “a” indica un’estate molto calda; il mese più caldo è superiore a 22 °C.

Lungo le zone costiere della Sardegna, grazie alla presenza del mare, si hanno inverni generalmente miti: le temperature invernali scendono raramente sotto lo zero. Le estati sono calde e secche, con temperature che superano normalmente i 30 °C e raggiungono anche i 35 °C. Le temperature estive più alte sono legate all’arrivo dell’anticiclone subtropicale africano che accompagna le calde correnti sahariane. Le temperature invernali più basse si registrano invece all’arrivo delle correnti fredde di origine artica e russo-siberiana.

Le precipitazioni sono concentrate nel periodo compreso tra ottobre e aprile, mentre tra maggio e settembre, quando nel Mediterraneo dominano gli anticicloni, si estende la stagione secca con tempo stabile e soleggiato. Lungo la costa meridionale, le precipitazioni risultano essere di modesta entità, con medie dell’ordine di 400 mm annui. Le zone occidentali della Sardegna risultano mediamente più piovose, per via

dell'esposizione alle correnti umide oceaniche, che accompagnano il transito dei sistemi perturbati atlantici.

La Sardegna è una regione in generale caratterizzata da una notevole ventilazione. I venti dominanti sono il maestrale e lo scirocco. Il primo in particolare è spesso violento, con velocità che superano facilmente i 100 Km/h.

A livello locale, il clima dell'area presenta caratteristiche tipiche della marittimità indotta dal mar mediterraneo a ovest, anche se evidenzia specificità nel regime anemologico e pluviometrico indotte dalla presenza delle isole di S. Pietro e S. Antioco e dalle strutture orografiche dei monti dell'Iglesiente ad est, con dorsali montane principali e la valle del Cixerri con giacitura ovest-est.

La seguente Figura 3.2 riporta, per il periodo 01/12/2011-30/11/2012, le rose dei venti ottenute mediante l'estrazione del dato di vento, alla quota di 10 m in corrispondenza delle coordinate del camino di centrale, dai campi di vento tridimensionali prodotti dal modello Calmet.

Le elaborazioni descrivono un quadro in linea con le caratteristiche proprie dell'anemologia locale con la provenienza dominante da nord-ovest (maestrale). Il confronto della rosa dei venti notturna e di quella diurna consente di apprezzare gli effetti al suolo indotti dall'interfaccia terra-mare: la brezza dal settore occidentale durante il giorno opposta a quella notturna dal settore orientale.

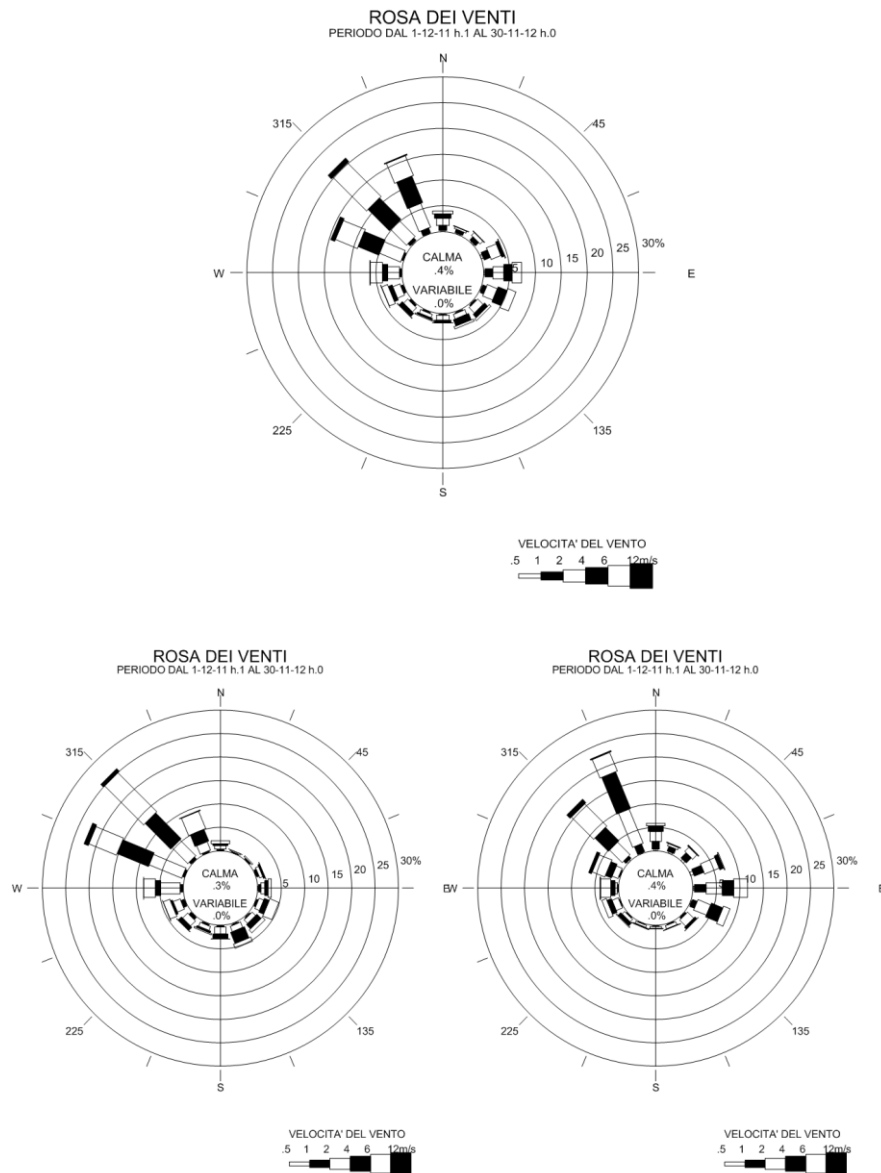


Figura 3.2 – Rose dei venti a 10 m sls calcolata dai campi del modello Calmet in corrispondenza della centrale. Rosa totale (in alto), diurna (in basso a sx) e notturna (in basso a dx), per il periodo 01/12/2011-30/11/2012

3.1.2 Qualità dell'aria

A seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. 351/99, oggi abrogato a favore del D.Lgs. 155/2010, l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna ha effettuato uno studio 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.

Lo studio aveva a suo tempo evidenziato, per quanto riguarda la salute umana, alcune criticità relative al biossido di zolfo e ai PM₁₀, indicando alcune zone/agglomerati come potenzialmente critiche e dunque da risanare. La zonizzazione per aree omogenee che ne è risultata è rappresentata nella Figura 3.3, da cui risulta che l'area di Portoscuso appartenga alle zone da risanare, mentre i comuni limitrofi rientrano nelle "zone aggiuntive da monitorare".

Agglomerati e zone per la protezione della salute umana e degli ecosistemi e zone aggiuntive da monitorare

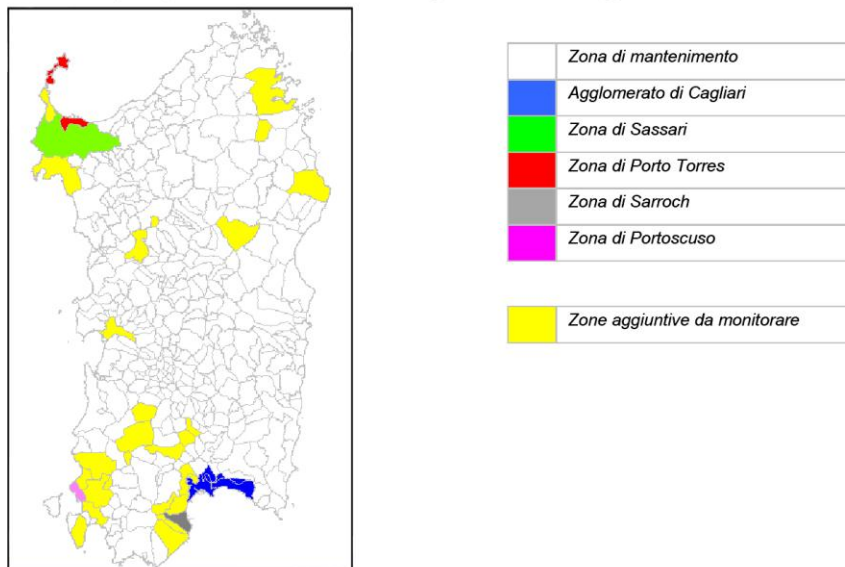


Figura 3.3 – Regione Sardegna - agglomerati e zone per la protezione della salute umana e degli ecosistemi e zone aggiuntive da monitorare

Lo stato attuale di qualità dell'aria è nel seguito descritto facendo riferimento alla "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2010" di ARPAS, che analizza la qualità dell'aria nel territorio della Sardegna nell'anno 2010 sulla base dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita da ARPAS, e dalla rete del comune di Cagliari.

L'area di Sulcis comprende diverse realtà emissive, di tipo industriale, minerario e urbano. Le principali attività con emissioni in atmosfera sono localizzate nell'area industriale di Portoscuso, la quale ospita una serie d'insediamenti industriali di diversa natura la cui

produzione varia dall'energia elettrica, all'intera filiera dell'alluminio, ai metalli non ferrosi (piombo e zinco), ecc.

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente nell'area industriale di Portoscuso conta quattro cabine: due sono dislocate attorno all'area industriale (CENPS2 e CENPS4), vicino alle fonti emmissive, la CENPS7 è posizionata nel centro urbano di Portoscuso e la CENPS6 nella frazione di Paringianu. Una quinta stazione di misura prossima all'area di studio è localizzata nel centro urbano di Gonnese - Nuraxi Figus (CENNF1). Le postazioni citate sono localizzate nella Figura 3.4.

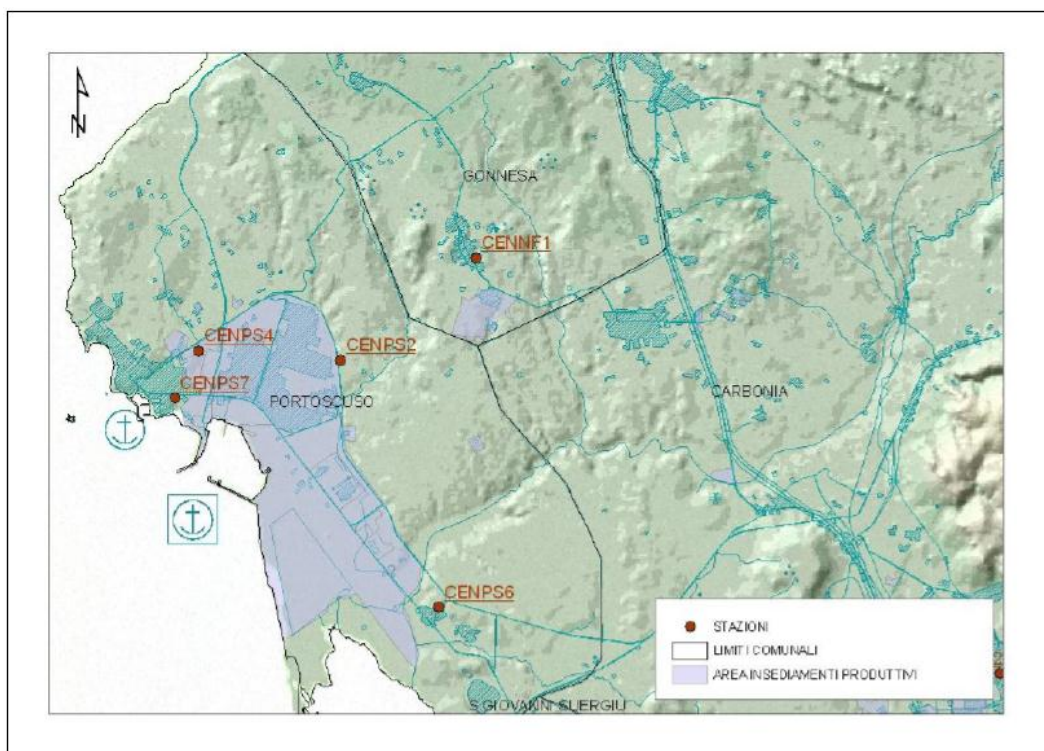


Figura 3.4 – Posizione delle stazioni di misura nei pressi di Portoscuso

Dalla Tabella 3.1 alla Tabella 3.4 sono riportati, dove disponibili, i valori di SO₂, NO₂, PM₁₀ e CO registrati dalle postazioni prossime a Portoscuso tra il 2007 e il 2010 e pubblicati da Arpa Sardegna nelle relazioni annuali sulla qualità dell'aria, integrati dove necessario con i dati reperibili nella Banca Dati BRACE.

Dalla pubblicazione ARPAS si ricava che le stazioni di misura dell'area industriale di Portoscuso hanno registrato nel periodo 2007-2010 il rispetto di tutti i limiti di qualità dell'aria previsti dal D.lgs.155/10 in termini di numero di superamenti per SO₂, NO₂, PM₁₀ e CO.

Un certo numero di superamenti della soglia giornaliera di PM₁₀ e della soglia oraria e giornaliera di SO₂ sono stati registrati in tutte le postazioni e per tutto il periodo considerato, senza però eccedere mai il numero massimo consentito dalla normativa.

Il biossido di azoto non presenta alcuna criticità, con valori medi annui che per il 2010 variano tra 3.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPS2) e 10.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPS7) e valori massimi orari compresi tra 41.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNF1) e 79.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPS7); in entrambi i casi i valori considerati sono ben lontani dai limiti di legge (rispettivamente 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Il monossido di carbonio (CO) è misurato nella sola stazione CENPS4. Le concentrazioni rilevate si mantengono sempre entro il limite di legge (10 mg/m^3 sulla massima media mobile di otto ore).

Tabella 3.1 – Area di Portoscuso - Riepilogo dei superamenti rilevati da ArpaS nel 2007.

Stazione	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		CO
	Numero di superamenti della soglia oraria di 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numero di superamenti della soglia giornaliera di 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numero di superamenti della soglia oraria di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentrazione media per anno civile	Numero di superamenti della soglia giornaliera di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentrazione media per anno civile	
unità di misura ->	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[mg/m^3]
Limite D.lgs. 155/10 ->	24	3	18	40	35	40	10
CENPS2	0	0	0	5.0	4	22.4	-
CENPS4	3	2	0	7.8	3	17.3	1.2
CENPS6	0	0	0	9.9	0	13.9	-
CENPS7	4	2	0	14.3	11	24.6	-

Tabella 3.2 – Area di Portoscuso - Riepilogo dei superamenti rilevati da ArpaS nel 2008.

Stazione	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		CO
	Numero di superamenti della soglia oraria di 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numero di superamenti della soglia giornaliera di 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numero di superamenti della soglia oraria di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentrazione media per anno civile	Numero di superamenti della soglia giornaliera di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentrazione media per anno civile	
unità di misura ->	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[mg/m^3]
Limite D.lgs. 155/10 ->	24	3	18	40	35	40	10
CENPS2	0	1	0	6.9	1	17.0	-
CENPS4	5	2	0	8.2	12	22.0	1.4
CENPS6	1	0	0	8.8	0	12.9	-
CENPS7	6	1	0	16.1	11	24.2	-

Tabella 3.3 – Area di Portoscuso - Riepilogo dei superamenti rilevati da ArpaS nel 2009.

Stazione	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		CO
	Numero di superamenti della soglia oraria di 350 µg/m ³	Numero di superamenti della soglia giornaliera di 125 µg/m ³	Numero di superamenti della soglia oraria di 200 µg/m ³	Concentrazione media per anno civile	Numero di superamenti della soglia giornaliera di 50 µg/m ³	Concentrazione media per anno civile	Concentrazione media massima giornaliera calcolata su 8 ore
unità di misura ->	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[mg/m ³]
<i>Limite D.lgs. 155/10 -></i>	<i>24</i>	<i>3</i>	<i>18</i>	<i>40</i>	<i>35</i>	<i>40</i>	<i>10</i>
CENPS2	1	0	0	5.9	21	30.4	-
CENPS4	0	0	0	7.6	7	22.6	0.7
CENPS6	1	0	0	6.1	12	27.5	-
CENPS7	0	0	0	11.8	12	27.8	-

Tabella 3.4 – Area di Portoscuso - Riepilogo dei superamenti rilevati da ArpaS nel 2010.

Stazione	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		CO
	Numero di superamenti della soglia oraria di 350 µg/m ³	Numero di superamenti della soglia giornaliera di 125 µg/m ³	Numero di superamenti della soglia oraria di 200 µg/m ³	Concentrazione media per anno civile	Numero di superamenti della soglia giornaliera di 50 µg/m ³	Concentrazione media per anno civile	Concentrazione media massima giornaliera calcolata su 8 ore
unità di misura ->	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[mg/m ³]
<i>Limite D.lgs. 155/10 -></i>	<i>24</i>	<i>3</i>	<i>18</i>	<i>40</i>	<i>35</i>	<i>40</i>	<i>10</i>
CENPS2	4	1	0	3.2	9	28.6	-
CENPS4	0	0	0	4.7	5	23.0	1.2
CENPS6	0	0	0	5.4	3	23.7	-
CENPS7	0	0	0	10.5	16	28.5	-
CENNF1 *	0	0	0	4.8	7	27.2	-

* data di attivazione: 23/06/2010

3.2 Ambiente idrico

3.2.1 Idrologia

La rete idrografica dell'area vasta di indagine è costituita dal rio Flumentepido e da pochi affluenti laterali.

Il rio Flumentepido si sviluppa prevalentemente in direzione NE-SW per una lunghezza complessiva di circa 16 km. Esso si origina in prossimità del monte Santu Mai. Il primo tratto prende il nome di rio Perda Malori, presenta un andamento NE-SW e si origina dalla confluenza di numerosi corsi d'acqua minori. Dopo la confluenza del rio Is Corongius e del rio Pirastru, esso prende il nome di rio Flumentepido fino alla località "Paringianeddu", per poi proseguire fino a sfociare nella laguna come canale Paringianu.

Il canale Paringianu ha subito profonde modifiche: in particolare il suo tratto terminale è stato canalizzato; la foce è stata spostata a sud di circa 1,3 km, in direzione SE rispetto alla posizione originaria; per una lunghezza di circa 3 km dall'attuale foce, il suo alveo è stato rivestito di calcestruzzo. A circa 2 km dalla foce, è stata anche realizzata una traversa di calcestruzzo in cui le acque invase vengono utilizzate per uso industriale. Subito a valle di questa traversa si immette il canale di guardia.

Durante tutto il suo percorso, nel rio Flumentepido - Paringianu confluiscono numerosi affluenti, la maggior parte dei quali sono rii di modesta entità e secchi per buona parte dell'anno. Il bacino idrografico presenta una forma grossolanamente rettangolare, e occupa una superficie di circa 116,4 km² con un perimetro 61 km. Il bacino idrografico è confinato ad Ovest da punta Maiorchina (163 m s.l.m.), a Nord da punta Seruci (185 m s.l.m.), dal monte Corona Maria (204 m s.l.m.), dal monte S.ra Meurras (186 m s.l.m.) e dal monte Sa Fossateula (455 m s.l.m.), ad Est dal monte Santu Mai (614 m s.l.m.) e a Sud da punta Norboneddu (441 m s.l.m.), dal monte Spina (397 m s.l.m.) monte Sa Carrozzedda (408 m s.l.m.), dalla Corona Sa Craba (328 m s.l.m.), dal monte Sirai (181 m s.l.m.) e dal monte Ulmus (92 m s.l.m.).

Il regime idraulico del Flumentepido e dei suoi affluenti è caratterizzato da picchi di portata in concomitanza di eventi atmosferici di breve durata ed elevata intensità (con rischi legati ai fenomeni di esondazione e alluvionamento). Attualmente l'alimentazione del rio Flumentepido è data dal ruscellamento superficiale diffuso delle acque piovane, mentre in passato per tale corso d'acqua il maggior contributo idraulico era offerto dalla sorgente di Caput Acquis di Barbusi (106 m s.l.m.), ora ridotto in seguito ai significativi prelievi idrici per uso civile a cui tali sorgenti sono sottoposte. Oltre a Caput Acquis, all'interno del bacino non si rilevano altre sorgenti di particolare interesse. In prossimità della foce la presenza dell'alveo canalizzato ne limita l'interferenza con la falda superficiale. Il valore del deflusso medio annuale calcolato alla sezione di Paringianu è stimato in circa 18 milioni di m³/anno.

I principali affluenti di riva destra da valle verso monte sono rappresentati da:

- canale di guardia;
- rio Acqua Ierru;
- rio Anguiddas;
- rio de Parentuddu, rio Pirastu, rio Is Corongius.

Il canale di guardia corre parallelamente alla strada Portoscuso-Paringianu e costeggia la discarica di "Sa Piramide", che costituisce l'area stoccaggio delle scorie industriali di zinco e piombo dell'industria Enirisorse. La realizzazione del canale di guardia, ubicato a monte della zona industriale, ha intercettato il rio De su Cannoni, il rio Resputzus ed il rio Perdaiais. Quest'ultimo costituisce il tratto terminale del rio Ghilotta, il quale ha origine in prossimità del complesso minerario di Seruci.

Il rio Acqua Ierru, si origina in prossimità del complesso minerario di Nuraxi Figus, presenta un andamento NW-SE con una valle ben incassata all'interno delle vulcaniti.

Il rio Anguiddas costituisce il tratto terminale di una serie di rii: Pescinas, Acqua sa Stoia, Sturruliu e Acqua Estadi. Essi presentano un andamento N-S, incidendo anche questi le vulcaniti con strette valli.

Il rio de Parentuddu ha origine in prossimità della località Narboni Mannu; rio Pirastu rappresenta il tratto terminale del rio Cannamenda; entrambi, così come il rio Is Corongiu, presentano una valle debolmente incassata con un andamento NW-SE.

La maggior parte di questi affluenti si sono impostati generalmente lungo le direttrici principali di discontinuità tettonica.

I principali affluenti di riva sinistra del rio Flumentepido - Paringianu da valle verso monte sono rappresentati da:

- rio Murtas;
- canale Peddori;
- rio Seddargia.

Il rio Murtas costituisce il tratto terminale del rio Terra Niedda, e presenta dapprima un andamento NE-SW e successivamente E-W.

Il canale Peddori presenta un andamento E-W e si sviluppa per una lunghezza di circa 8 km.

Il rio Seddargia presenta un andamento E-W con una valle debolmente incassata.

Il reticolo idrografico del rio Flumentepido presenta un basso grado di gerarchizzazione e risulta impostato su terreni aventi una permeabilità variabile da media a scarsa. Nell'area a monte della laguna, nella piana costiera, l'idrografia superficiale risulta modificata da alcune importanti opere antropiche, quali canalizzazioni e fossi di raccolta.

3.2.2 Idrogeologia

L'assetto idrogeologico dell'area è fortemente condizionato dal regime pluviometrico, dalla litologia del substrato e dall'assetto tettonico.

Il bacino idrografico del rio Flumentepido-Paringianu, descritto precedentemente, si presenta alquanto variegato, infatti nell'area affiorano sedimenti di età e geni diversi.

I sedimenti paleozoici, originariamente impermeabili, si presentano dotati di una permeabilità secondaria a seguito dell'intensa fratturazione dovuta ad azioni di tipo tettonico. La permeabilità è alta laddove affiorano i calcari e bassa dove si localizzano scisti e arenarie.

I litotipi vulcanici terziari, anch'essi per loro natura impermeabili, presentano una permeabilità media di tipo secondario legata alla presenza di linee di discontinuità. Nell'area in cui affiorano tali litotipi, la circolazione idrica profonda è controllata dalla distribuzione delle fasce di rocce più intensamente fratturate (a più elevata permeabilità) coincidenti con le principali lineazioni tettoniche.

Come si evince dai dati di letteratura e dagli studi effettuati dalla Carbosulcis, le vulcaniti sono interessate da una circolazione idrica molto complessa e ramificata, con numerosi deflussi, questi ultimi nettamente influenzati dalla permeabilità delle formazioni rocciose, dalla struttura tettonica e dall'estensione dei bacini di alimentazione.

I depositi quaternari presentano una permeabilità primaria variabile da bassa a media. Nelle aree più interne, in cui essi sono costituiti da materiale fini, risultano impermeabili. Le acque meteoriche, non potendo essere smaltite in profondità, vengono drenate superficialmente mediante un reticolo idrografico. In prossimità della costa affiorano i depositi sabbiosi dotati di una permeabilità alta. Al loro interno è localizzata una falda superficiale di tipo freatico. Più in generale, in accordo con l'assetto geologico, nell'area in esame sono presenti due tipologie di acquiferi:

- Acquifero sabbioso superficiale
- Acquifero profondo

L'**acquifero sabbioso superficiale** è costituito dai depositi sabbiosi con subordinati livelli limosi presente da p.c. fino ad una profondità di almeno 40 m da p.c.. Esso è sede della falda libera, in diretta connessione coi corpi idrici superficiali, con soggiacenza di pochi metri da piano campagna. L'assenza di livelli impermeabili continui (i livelli limosi a modesta permeabilità infatti sono caratterizzati da geometria lentiforme) all'interno dei terreni quaternari di copertura comporta che questi corrispondano ad un unico acquifero libero. La base dell'acquifero superficiale è costituita dal tetto delle rocce vulcaniche. I risultati delle analisi chimiche effettuate su campioni d'acqua prelevati nei piezometri e pozzi di monitoraggio e dell'indagine geofisica hanno evidenziato che nell'area del

bacino dei fanghi vi è un forte ingressione marina, con falda ad elevata salinità per tutto lo spessore dell'acquifero. Sono riconoscibili due principali direzioni di deflusso, orientale rispettivamente da NE a SW, in direzione della linea di costa, ed in direzione all'incirca N-S in direzione della Laguna di Bau Cerbus.

Per quanto riguarda l'**acquifero profondo**, le rocce vulcaniche presenti in profondità, per loro natura impermeabili, presentano una permeabilità secondaria legata alla presenza di linee di discontinuità. Nell'area, quindi, la circolazione idrica profonda è controllata dalla distribuzione delle fasce di rocce più intensamente fratturate (a più elevata permeabilità) coincidenti con le principali lineazioni tettoniche. Il substrato roccioso è dunque sede di una falda impostata nelle fratture delle rocce vulcaniche.

3.3 Elementi di geologia e geomorfologia

Il substrato geologico della regione è costituito da rocce vulcaniche terziarie (trachiti, piroclastiti e conglomerati vulcanici) e, nell'estremo settore settentrionale, dall'articolata serie paleozoica. Su tali litologie poggiano sedimenti recenti ed attuali.

Il basamento paleozoico, formato da scisti, quarziti, metacalcari, metarenarie e puddinghe, costituisce l'ossatura dei rilievi orientali dell'area. Tali depositi rappresentano le formazioni più antiche di tutta la Sardegna, ed in passato hanno avuto un grosso interesse minerario per l'estrazione della barite. Tra i giacimenti minerari è sufficiente ricordare quelli di Barga, di Corona Sa Craba e di Barbusi.

I sedimenti marini e continentali paleogenici sono costituiti da calcari, marne e argille, conglomerati, arenarie, siltiti e argilliti. La presenza in tali depositi di livelli di carbone, di potenza e continuità variabile, ha dato luogo ad una fiorente attività mineraria. Questa attività ha comportato importanti modifiche al territorio con la realizzazione di discenderie, infrastrutture e con le imponenti discariche di sterili. Le miniere più importanti sono quella di Seruci, di Cortoghiana, di Nuraxi Figus. Solo la miniera di Nuraxi Figus risulta attiva.

Le vulcaniti terziarie (Oligo-Miocene) sono costituite prevalentemente da ignimbriti riolitiche, riodacitiche e comenditiche e in minor misura da tufi. Si localizzano nel settore occidentale dell'area e condizionano la morfologia del paesaggio, dando luogo a rilievi di modesta altezza. I rilievi più importanti sono: Punta Maiorchina, Punta Seruci, Monte Sinni, Corona Maria, Monte Ulmus, Monte Sirai.

Le formazioni quaternarie rappresentate da depositi eolico-colluviali, costieri, fluviali e detriti di falda sono costituite prevalentemente da sabbie, limi, limi argillosi e localmente da ghiaia.

3.3.1 Assetto geologico

Sotto l'aspetto geologico, l'area di indagine è caratterizzata dalla presenza di un substrato roccioso di natura vulcanica, su cui poggiano in discordanza le formazioni superficiali quaternarie.

Alcuni sondaggi a carotaggio e rilievi geofisici hanno consentito la ricostruzione dell'assetto litostratigrafico del sottosuolo dell'area di interesse.

Nell'area si rinvengono due Unità sovrapposte: una superficiale corrispondente a depositi quaternari fluvio-lacustri e di duna, costituita da prevalenti sabbie (unità sabbiosa di copertura); l'altra costituita da rocce vulcaniche (substrato roccioso). Dall'alto verso il basso si riconoscono:

- Unità sabbiosa di copertura: costituita da prevalente sabbia con subordinati livelli e lenti di limo argilloso e limo sabbioso. La sabbia è da media a fine, talora limosa, di

colore da grigio a nocciola, con locali livelli cementati. Sono inoltre presenti livelli ricchi di alghe e di resti di fossili. Localmente sono intercalati corpi ghiaiosi con geometria lentiforme. All'interno della predominante sabbia si osservano livelli di limo argilloso e limo sabbioso grigio o grigio verdastro. Si tratta di livelli discontinui a geometria lentiforme, con spessore variabile da pochi decimetri a 3 - 4 m. I livelli limosi risultano particolarmente frequenti fra le profondità di 15 - 20 m da p.c., senza peraltro costituire un orizzonte continuo. I sondaggi a carotaggio non hanno intercettato per tutta la profondità di indagine (40 m da p.c.) il limite inferiore di questa unità, rappresentato dal tetto del substrato roccioso. Indagini geofisiche hanno evidenziato la presenza del tetto del substrato a profondità di circa 40 - 45 m da p.c. (linea geoelettrica 3). Si ritiene pertanto lecito assumere che lo spessore dei terreni superficiali di copertura sia dell'ordine dei 40 m da p.c..

- Substrato roccioso: costituito da rocce vulcaniche di substrato. Si tratta del proseguimento, sepolto sotto la coltre di terreni quaternari, delle rocce affioranti lungo il margine collinare. Nell'area del bacino non sono visibili in affioramento né sono state intercettate dalle perforazioni dei sondaggi.

La copertura dei depositi quaternari è formata dalle seguenti formazioni superficiali (Padua et al., 1994):

- Depositi alluvionali del Rio Paringianu: sabbie medie e fini con ghiaia.
- Depositi di laguna: sabbie fini e limose e limi argillosi.
- Depositi eolici: sabbie medio - fini ben classate di natura quarzoso calcarea e color grigio giallastro. Spesso stratificate, formano le dune che attualmente costituiscono il margine occidentale della laguna di Boi Cerbus. I depositi più antichi sono di età "Wurmiana" (Comaschi Caria, 1955).

I depositi delle formazioni superficiali sono distribuiti lungo la maggior parte dell'area rilevata, tuttavia la loro densità di affioramento risulta essere molto bassa; essi si distinguono in *Depositi alluvionali e di laguna* e in *Dune e depositi costieri*.

I depositi alluvionali sono costituiti da sabbie medie e fini più o meno ghiaiose, a composizione quarzoso-feldspatica. Sono distribuiti lungo la parte terminale della valle del Canale Paringianu, e lungo la piana dove defluiva il rio prima della sua canalizzazione. In quest'ultimo settore è inoltre ben riconoscibile il tratto di alveo meandriforme del rio ormai abbandonato e parzialmente invaso dalle acque lagunari. L'età dei depositi è olocenica. I depositi di laguna sono rappresentati da sabbie fini e limi, localmente limi argillosi e costituiscono l'area perilagunare attuale; in passato formavano le aree interposte tra le formazioni dunari, dove ora sorge il bacino dei fanghi rossi. I depositi sono stati attribuiti all'Olocene.

I depositi costieri sono costituiti da sabbie medie e fini di colore variabile da grigio chiaro a bruno giallastro. Si tratta di accumuli che attualmente formano il margine occidentale della laguna di Boi Cerbus e in passato, prima delle trasformazioni antropiche, costituivano dune allungate in direzione circa N-S tra l'attuale area lagunare e il polo

industriale di Portovesme. I depositi più recenti sono riconoscibili per il colore grigiastro e sono riferibili all'Olocene. Verso il margine orientale dell'area, in corrispondenza dei tagli effettuati per la realizzazione della strada provinciale e a sud dell'ultimo tratto del canale Paringianu affiorano depositi sabbiosi di colore bruno-giallastro localmente a stratificazione incrociata. Rappresentano verosimilmente i depositi continentali più antichi presenti nell'area a cui è attribuibile un'età pleistocenica.

Limitatamente al settore studiato, il substrato roccioso è costituito da una successione di prodotti vulcanici aventi età oligo-miocenica (Assorgia et al., 1990). Si tratta di tufi e ignimbriti prodotti in seguito alla deposizione di materiali cineritici e litici. L'origine dei primi è legata al collasso della colonna eruttiva durante eruzioni vulcaniche generalmente a marcato carattere esplosivo; i secondi alla deposizione di materiali (quali pomice, ceneri, litici più o meno fini) durante lo scorrimento lungo la superficie topografica di nubi ad alta temperatura e densità, caratterizzate da un elevato rapporto particelle/gas e generalmente associate ad attività vulcanica di tipo fessurale.

L'origine delle vulcaniti, affioranti in questo settore del bacino del Sulcis, è legata al vulcanesimo attivatesi a partire dall'Oligocene in concomitanza di una fase di distensione tettonica dell'area occidentale del Mediterraneo (Cocozza et al., 1974).

Nell'area in esame l'areale di affioramento del substrato roccioso si estende lungo la fascia collinare; si riconoscono i seguenti complessi rocciosi:

- Ignimbriti grigio-violacee a composizione riolitica con struttura porfirica e fenocristalli di sanidino, biotite e plagioclasio; localmente sono presenti litici magmatici. Verso il basso si ha passaggio a ignimbriti a struttura scarsamente porfirica e con livello afirico basale. Questi due corpi rocciosi, la cui potenza visibile è di circa 25 m, sono stati ascritti all'Unità di Paringianu e all'Unità di M.te Ulmus.
- Ignimbriti violacee a composizione riolitica, a struttura porfirica e localmente scarsamente porfirica, massive, con fenocristalli di sanidino, plagioclasio e subordinato pirosseno; alla base è presente un livello grigio-nero ossidiano di spessore variabile da 40 cm a circa 1 m. Queste rocce sono state riferite all'Unità di Nuraxi e nel complesso risultano avere spessore di 80 m circa.
- Tufi di colore variabile da biancastro a viola rosato, a composizione riolitica, a struttura porfiroclastica, con fenocristalli di sanidino, plagioclasio e subordinato pirosseno, ricchi in litici di dimensioni variabili da pochi millimetri a qualche centimetro; sono potenti pochi metri. Per le loro caratteristiche sono stati riferiti all'Unità di Conca is Angius.
- Le rocce ignimbritiche per la loro generale compattezza e massività corrispondono morfologicamente ai rilievi collinari, mentre i prodotti tufacei generalmente corrispondono morfologicamente a vallecole e ad ampie superfici pianeggianti, spesso sede di coltivazioni.

3.3.2 Assetto geomorfologico

I profondi mutamenti avvenuti negli ultimi decenni per la realizzazione dei siti industriali, hanno cancellato parzialmente le principali caratteristiche morfologiche del territorio. In particolare ciò è avvenuto lungo le zone pianeggianti e perilagunari, per le quali la ricostruzione dell'assetto puntuale è stata condotta sulla base dei dati rilevati nelle aree limitrofe, delle cartografie precedenti alle trasformazioni industriali e di fotointerpretazione.

L'area vasta, da un punto di vista morfologico, si può distinguere in tre settori:

- il settore su cui è impostato il polo industriale di Portovesme. Si tratta di un settore subpianeggiante, largamente rimaneggiato attraverso successive opere di sbancamento e riporto avvenute negli ultimi decenni, che si estende tra il mare e circa 35 m di quota. In origine tale settore rappresentava un'ampia superficie progradante verso il mare a partire dai rilievi collinari posti ad E e NE.
- il settore a E e SE dell'attuale bacino di fanghi rossi, caratterizzato da superfici pianeggianti e forme dunari e litoranee ed esteso tra il livello del mare e circa 9 m di quota. In origine questo settore, comprendendo l'attuale area del bacino dei fanghi rossi, corrispondeva ad un'ampia fascia litoranea posta a N dell'attuale laguna di Boi Cerbus, intervallata da dune sabbiose e ristagni d'acqua, ospitando inoltre l'alveo meandriforme del Rio Flumentepido prima che questo venisse canalizzato (Canale Paringianu).
- il settore collinare tra l'abitato di Paringianu (a S) e località La Piramide (a N) caratterizzato dall'alternanza di rilievi rocciosi di modesta altezza, aventi andamento circa N-S, e vallecole debolmente incise dal reticolato idrografico ed esteso sino a circa 85 m di quota. Le superfici rilevate devono la loro morfologia principalmente all'azione degli agenti atmosferici (acqua e vento), mentre l'orientazione delle incisioni fluviali sembra essere condizionata dall'andamento delle principali discontinuità strutturali del substrato roccioso.

Le principali trasformazioni antropiche che hanno modificato maggiormente l'originaria morfologia sono state:

- riporto di depositi sabbiosi provenienti da dragaggi in mare in corrispondenza delle aree lagunari depresse (1972-1977);
- creazione del Canale di Paringianu e del Canale di Guardia, con conseguente modificazione dell'orografia superficiale (precedente il 1987);
- avanzamento della linea di costa nell'area del bacino mediante riporti;
- ampliamento della zona industriale verso SE attraverso lo sbancamento di roccia a valle della SP e riporti (precedente il 1992).

A conservare pertanto l'originaria morfologia rimane l'area a Sud del sito attorno alla laguna di Boi Cerbus e più limitatamente l'area posta al margine meridionale del polo industriale di Portovesme dove è posto il rudere di Sa Domu Sa Para.

3.4 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

3.4.1 Uso del suolo

La carta dell'uso del suolo per l'area vasta di indagine (circa 7,7 Km in direzione E-O e 6,8 in direzione N-S attorno alla centrale del Sulcis) è riportata nella *Tavola 2 – Carta di Uso del Suolo* e si riferisce alle classi di uso del suolo del progetto Corine Land Cover, aggiornate all'anno 2006.

Come si evince dall'analisi della Tabella 3.5, che riporta la superficie e la percentuale occupata delle classi di uso del suolo nell'area indagata, le classi di uso del suolo più rappresentate nell'area analizzata sono: Aree con vegetazione rada – Codice 3.3.3., Macchia bassa e garighe – Codice 3.2.3.2. e Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati – Codice 1.2.1., che occupano ciascuna circa il 20% del territorio.

Il 12% circa del territorio è interessato da Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti – Codice 2.4.3., mentre l'11% del territorio risulta coperto da sistemi colturali e particellari complessi – Codice 2.4.2.

Percentuali inferiori di territorio sono dedicate a: Colture intensive – Codice 2.1.1.1. (3,7% dell'area), Arboricoltura da legno – Codice 2.2.4. (estesa sull'1,5% dell'area), Boschi a prevalenza di pini mediterranei e cipressi (pino domestico, pino marittimo, pino d'Aleppo) – Codice 3.1.2.1., che occupano l'1,3% dell'area, ed Aree estrattive – Codice 1.3.1. (0,9% dell'area).

Tabella 3.5 – Classi di uso del suolo nell'area d'interesse

		Area (ha)	%
3.3.3.	Aree con vegetazione rada	725,58	20,5
3.2.3.2.	Macchia bassa e garighe	693,27	19,6
1.2.1.	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	678,19	19,2
2.4.3.	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	412,86	11,7
2.4.2.	Sistemi colturali e particellari complessi	398,15	11,3
1.1.1.	Zone residenziali a tessuto continuo	232,91	6,6
2.1.1.1.	Colture intensive	131,77	3,7
1.2.3.	Aree portuali	99,87	2,8
2.2.4.	Arboricoltura da legno	52,13	1,5
3.1.2.1.	Boschi a prevalenza di pini mediterranei e cipressi (pino domestico, pino marittimo, pino d'Aleppo)	45,48	1,3
1.3.1.	Aree estrattive	31,95	0,9
1.3.2.	Discariche	28,80	0,8
	Totale	3.530,96	100,00

Come si osserva nella Tavola 2, la centrale del Sulcis si inserisce in un contesto di Aree industriali e commerciali – Codice 1.2.1. e di Aree portuali – Codice 1.2.3.

Nell'intorno della centrale si rileva la presenza di aree minori dedicate a Discariche – Codice 1.3.2. e di Zone residenziali a tessuto discontinuo – Codice 1.1.1., corrispondenti al centro abitato di Portoscuso.

3.4.2 Vegetazione e flora

Lo studio della flora e della vegetazione di un territorio è quello che più di ogni altro permette di definire la qualità ambientale di un'area. Questo avviene attraverso l'integrazione di parametri quali: struttura e sinecologia della vegetazione, posizione seriale della vegetazione (sindinamica), sinecologia, ricchezza di habitat, frequenza degli habitat e delle specie, analisi della distribuzione spaziale, valore biogeografico ecc.

Le grandi varietà di ambienti naturali delle aree costiere della Sardegna sono comprese nel territorio preso in esame; l'ambiente marino, delle coste sabbiose, gli ambienti umidi e i corsi d'acqua dei canali, delle aree umide salate, gli ambienti collinari e agricoli individuano, per le loro peculiarità, una ricchezza di emergenze geobotaniche.

Il quadro ambientale all'interno del quale è situata l'area in esame alterna paesaggi abbandonati a paesaggi altamente antropizzati, dove l'uomo è intervenuto in maniera massiccia. Tali interventi incidono ancora oggi sulla evoluzione della costa e sull'evoluzione della componente vegetazionale e floristica, nonché dei diversi habitat presenti.

Il territorio in esame presenta caratteristiche molto eterogenee, ma che per meglio essere analizzate è necessario suddividere in base alle caratteristiche ambientali. La struttura della vegetazione riscontrata è individuabile nei seguenti ambienti: coste sabbiose, aree lagunari, area marina, subregioni montuose e aree agricole.

Nelle aree sabbiose costiere il disturbo antropico è presente, e la morfologia dei campi dunali si è modificata. La fascia costiera sabbiosa è caratterizzata da diversi tipi di boscaglie, rimboschimenti a *Pinus* sp.pl. e *Acacia* sp.pl. e macchie di notevole pregio naturalistico. La macchia ad olivastro e lentisco insieme a quelle a *Genista ephedroides* e a Palma nana sono le più diffuse della fascia costiera. I cisteti, le garighe e le macchie diradate, strutturalmente caratterizzate da arbusti bassi e spesso spinosi con forma a pulvino nella maggior parte dei casi costituiscono dei veri e propri mosaici, caratterizzati di volta in volta dalla dominanza di una o dell'altra specie, pur mantenendo una composizione floristica omogenea. Essi sono di origine secondaria (essendo legati alla pratica dell'incendio e derivando dall'alterazione e degradazione dei diversi tipi di macchia e di foresta) e li ritroviamo a contatto con esemplari di *Juniperus turbinata* e di *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*.

L'ambiente marino è così caratterizzato: la parte terminale delle spiagge sommerse dove inizia il substrato roccioso della fascia costiera, è occupata da praterie di *Posidonia oceanica* (L.) Delile, endemica del Mediterraneo, così come i campi dunali delle spiagge

emerse, sono occupati da cascami di posidonia. Queste praterie sono di importanza straordinaria sia per la vita del mare che per la stabilità della spiaggia emersa. La complessa struttura del posidonieto, infatti, comprende numerosi micro-habitat, nei quali trovano ospitalità un'elevatissima varietà di specie marine; inoltre l'effetto barriera, che la prateria esercita al moto ondoso protegge in modo efficace il litorale antistante dai fenomeni erosivi.

Attorno all'area lagunare si riscontra una vegetazione di elevato pregio riferita agli ambienti salati con la vegetazione alofila delle steppe salate.

I corsi d'acqua assumono anch'essi una rilevanza naturalistica e sono aree di significativo interesse vegetazionale, idrogeologico ed ecologico. La vegetazione acquatica, con le formazioni edafoigrofile di comunità a giuncheti, a fragmiteti, a tifeti, con la vegetazione acquatica palustre di acque dolci a *Thypha angustifolia* L. e *Scirpus lacuster* L., con la vegetazione igrofila elofitica di acque salmastre a *Scirpus maritimus* e a *Phragmites australis* (Cav.) Trin.

La porzione del territorio che dalle prime colline prospicienti la costa si estende fino alle cime più alte dell'isola è contraddistinta ancora dalla presenza dell'uomo con i rimboschimenti, con le garighe e con i pascoli e le macchie a ginestre, legate alla pratica dell'incendio. L'influenza da parte dell'uomo si evidenzia in particolar modo nelle aree coltivate. Le colture agrarie, che danno a questa porzione di territorio una sua fisionomia e che evidenziano con il loro periodismo il trascorrere delle stagioni, sono ambienti antropogeni, cioè generati dall'uomo. Si tratta per lo più di vigneti; il resto sono terreni abbandonati, ex coltivi, pascoli e rimboschimenti confinanti con gli spazi costieri. In essi le successioni degli interventi agronomici, determinano non soltanto la produttività delle colture, ma influiscono in modo diretto sulla convivenza delle specie coltivate con una vegetazione naturale.

3.4.3 Fauna ed ecosistemi

La parte sud-ovest della Sardegna occupa un vasto territorio che comprende quello dell'Iglesiente e quello del Sulcis.

Molte peculiarità naturalistiche e ambientali ne hanno fatto un territorio unico. L'elemento predominante è quello montuoso, ma non mancano le zone pianeggianti e fertili, utili sia per l'agricoltura e l'allevamento. Altro elemento costante è la presenza del mare. Lungo la costa i processi morfogenetici hanno contribuito alla formazione di dune lungo i litorali. In corrispondenza delle maggiori zone di sprofondamento tettonico il litorale ha formato lunghe strisce sabbiose che delimitano un sistema di stagni costieri in comunicazione tra loro attraverso alcuni tratti con il mare. Nelle coste rocciose si osservano altre forme di modellamento. Molto diffusa è la costa a falesia, formata

dall'erosione marina che determina il crollo della roccia affiorante e il progressivo arretramento della linea di costa.

Le forme vegetali sono legate ad un clima caldo e arido, oltre alla tipica macchia mediterranea costituita da ginepri, lentisco, fillirea, cisto, molto sviluppato era il pino d'Aleppo presente sia nelle zone retrodunali dei litorali sabbiosi, sia lungo le coste rocciose. Questo tipo di vegetazione si estendeva fino alle isole di Sant'Antioco e San Pietro formando una vasta copertura boschiva oggi scomparsa. Tutto l'entroterra era ricoperto da immense foreste di leccete e sugherete, in alcuni casi in associazione con altre specie. La macchia bassa e le foreste costituiscono l'habitat naturale per alcune specie animali come il cinghiale. Il territorio è popolato da altri piccoli mammiferi tra cui la volpe, la lepre, il coniglio. È frequente incontrare inoltre aquile reali, falchi pellegrini, gheppi, colombacci, ghiandaie. Le zone costituite da acque dolci rappresentano un'importante sosta e rifugio per la fauna ornitica. Ma non mancano particolari specie nelle zone umide degli stagni costieri come gabbiani, aironi e fenicotteri.

Il territorio di Portoscuso ha subito nel corso degli ultimi 30-40 anni una notevole modificazione degli ecosistemi in esso presenti e, di conseguenza, della flora e della fauna che li costituivano, a causa dello sviluppo del polo industriale dell'area.

Attualmente l'abitato e il polo industriale di Portoscuso risultano caratterizzati da un ambiente fortemente antropizzato, anche se negli intorni diversi sono gli esempi di ecosistemi anche di notevole pregio; tra questi si citano la laguna di Boi Cerbus, posta a circa 3-4 km a sud dell'area industriale di Portoscuso, e un'area compresa tra Punta S'Aliga, una lunga striscia di sabbia che si protende verso il mare, la costa di Paringianu e Bruncuteula. La palude antistante è stata ridimensionata dalla costruzione di un bacino per la raccolta dei fanghi rossi che ne hanno parzialmente compromesso l'habitat naturale. Si segnala in tale area la presenza per sosta e riproduzione di una ricca avifauna di interesse comunitario. Diverse porzioni del territorio rientrano tra i siti appartenenti alla rete Natura 2000, stabiliti per la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica.

Nelle scogliere a picco sul mare e nelle falesie dell'interno nidifica il falco della regina, numerosi nell'oasi Lipu di Capo Sandalo, sull'isola di San Pietro. Sceglie le falesie anche il falco pellegrino, mentre l'astore e lo sparviero volteggiano nei boschi, dove si rilevano anche la pernice sarda e l'upupa. In prossimità del mare si può avvistare il raro marangone dal ciuffo e il gabbiano corso, mentre verso il crepuscolo è possibile scorgere l'assiolo e il barbogianni. Nelle aree umide attorno a Portoscuso, Sant'Anna Arresi, Giba e Masainas è possibile rilevare: il raro pollo sultan, i più comuni fenicotteri e aironi, porciglioni, cavalieri d'Italia, piro piro piccolo.

Le grotte riservano sorprendenti colonie di pipistrelli: vespertillioni, orecchioni, rinofoli, sono i coinquilini dei geotritoni e del rarissimo *Stenasellus nuragicus*, gamberetto d'acqua dolce rinvenuto ad oggi solo nella grotta di Su Mannau, a Fluminimaggiore.

Ai confini del Marganai e nelle foreste di Santadi, oltre ai volatili, è possibile avvistare il cervo sardo, lepri, martore, donnole, volpi e il topo quercino.

Le acque cristalline dei litorali di tutta la provincia sono popolate da: dentici, spigole, orate, triglie e corvine, oltre che da ricci e anemoni.

Per le check list delle singole specie faunistiche rinvenibili nei Siti d'Importanza Comunitaria si rimanda al § 4.

4 SITI RETE NATURA 2000

La centrale del Sulcis non interferisce direttamente con siti appartenenti alla Rete Natura 2000. I Siti di Importanza Comunitaria (SIC) più prossimi al sito di centrale sono:

- SIC ITB040028 "*Punta S'Aliga*" situato a ca. 1,5 km a Sud della centrale;
- SIC ITB040029 "*Costa di Nebida*" situato a ca. 2 km a Nord della centrale;
- SIC ITB040027 "*Isola di San Pietro*" situato a ca. 5 km ad Ovest della centrale.

La localizzazione dei siti appartenenti alla Rete Natura 2000 nell'area vasta di interesse è riportata nella *Tavola 1 – Inquadramento territoriale*, allegata al presente documento.

Ai fini del presente studio di valutazione di incidenza saranno considerate le potenziali interferenze delle attività in progetto con i siti Rete Natura 2000 sopra citati.

I dati considerati nel presente Studio sono stati desunti dalle Schede Natura 2000 presenti sul sito web del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, aggiornati ad Ottobre 2012.

4.1 ITB040028 Punta S'Aliga

Il Sito di Importanza Comunitaria (SIC) ITB040028 "*Punta S'Aliga*" è elencato nel Decreto del 7 marzo 2012 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (G.U. della Repubblica Italiana n. 44 del 21 febbraio 2013) "*Sesto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia*".

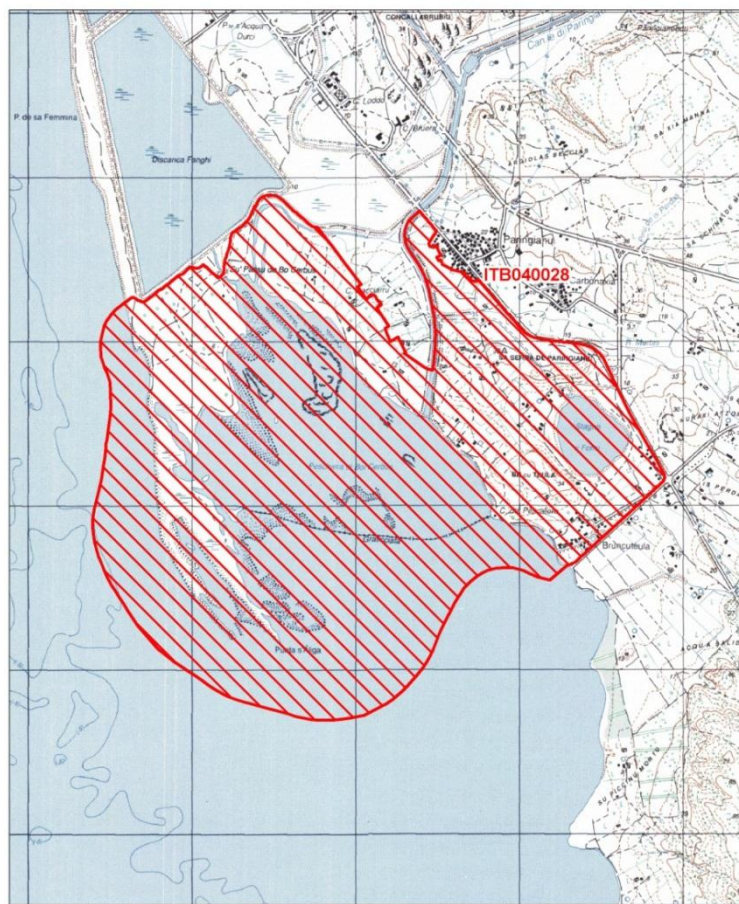


Regione: Sardegna

Codice sito: ITB040028

Superficie (ha): 694

Denominazione: Punta S'Aliga



Data di stampa: 07/12/2010

0 0.25 0.5 Km

Scala 1:25'000



Legenda

sito ITB040028

altri siti

Base cartografica: IGM 1:25'000

Fonte dati: Ministero dell'Ambiente

Figura 4.1 – Perimetrazione del SIC ITB040028 – Punta S'Aliga

4.1.1 Identificazione del sito

Tipo	B (SIC)
Codice del sito	ITB040028
Nome del sito	Punta S'Aliga
Data della prima compilazione	Giugno 1995
Data di aggiornamento	Ottobre 2012
Data proposta sito come SIC	Settembre 1995

4.1.2 Localizzazione del sito

Longitudine	8,305
Latitudine	39,813
Area	694 ha
Area marina	56 %
Codice e nome della regione amministrativa	ITG2 – Sardegna – ITZZ – Extra Regio
Regione biogeografia	Mediterranea

4.1.3 Informazioni ecologiche

4.1.3.1 Individuazione e descrizione di Habitat presenti nel sito e relativa valutazione del sito

Cod.	Descrizione	Superf. (ha)	Qualità dati	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado conserv.	Valut. globale
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	13,88	M	C	C	C	C
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)	34,7	M	C	C	C	C
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche")	0,14	M	A	C	A	B
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	13,88	M	C	C	C	C
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)	6,94	M	C	C	C	C
1120	* Praterie di posidonie (<i>Posidonium oceanicae</i>)	20,82	M	A	C	A	A
2250	* Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	0,85	M	C	C	C	C
2110	Dune mobili embrionali	0,58	M	C	C	C	C
9330	Foreste di <i>Quercus suber</i>	6,94	M	C	C	C	C
1150	* Lagune costiere	305,36	P	A	B	C	B
2270	* Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	20,82	M	C	C	C	B
2210	Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritimae</i>	1,27	M	A	B	B	B
1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	27,76	P	A	C	A	A

Criteri di valutazione del sito delle classi per un determinato tipo di habitat:

Qualità dei dati, indica la qualità della misurazione:

- G. buona
- M. media

P. scarsa.

Rappresentatività, rivela "quanto tipico" sia un tipo di habitat:

- A. rappresentatività eccellente
- B. buona rappresentatività
- C. rappresentatività significativa
- D. presenza non significativa.

Superficie relativa del sito coperta dal tipo di habitat naturale (espressa come percentuale p), rispetto alla superficie totale coperta dal tipo di habitat naturale sul territorio nazionale:

- A. $100 \geq p > 15\%$
- B. $15 \geq p > 2\%$
- C. $2 \geq p > 0\%$.

Grado di conservazione della struttura:

- A. conservazione eccellente
- B. buona conservazione
- C. conservazione media o limitata

Valutazione globale:

- A. valore eccellente
- B. valore buono
- C. valore significativo

4.1.3.2 Specie di cui all'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/CEE e relativa valutazione del sito in relazione alle stesse

Specie		Popolazione			Valutazione sito					
Cod.	Nome scientifico	Tipo	Dimensioni	Unità	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
A021	<i>Botaurus stellaris</i>	c			P	DD	D			
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	c			P	DD	D			
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	c			P	DD	D			
A024	<i>Ardeola ralloides</i>	c			P	DD	D			
A026	<i>Egretta garzetta</i>	c			P	DD	D			
A026	<i>Egretta garzetta</i>	w	17	24	i	M	D			
A027	<i>Egretta alba</i>	c			P	DD	C	C	C	C
A027	<i>Egretta alba</i>	w	8	24	i	M	C	C	C	C
A029	<i>Ardea purpurea</i>	c			P	DD	C	C	C	C
A029	<i>Ardea purpurea</i>	r		1	p		C	C	C	C
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	c			P	DD	D			
A035	<i>Phoenicopterus ruber</i>	c			P	DD	B	C	C	B

Cod.	Specie Nome scientifico	Popolazione				Valutazione sito					
		Tipo	Dimensioni		Unità	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
A035	<i>Phoenicopterus ruber</i>	w	311	974	i			B	C	C	B
A060	<i>Aythya nyroca</i>	c				P	DD	D			
A060	<i>Aythya nyroca</i>	w		1	i		P	D			
A072	<i>Pernis apivorus</i>	c				P	DD	D			
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	c				P	DD	C	C	C	C
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	r		1	p			C	C	C	C
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	w	1	2	i	P	M	C	C	C	C
A082	<i>Circus cyaneus</i>	c				P	DD	D			
A082	<i>Circus cyaneus</i>	w				R	DD	D			
A084	<i>Circus pygargus</i>	c				P	DD	D			
A094	<i>Pandion haliaetus</i>	c				P	DD	B	B	C	C
A094	<i>Pandion haliaetus</i>	w		1	i			B	B	C	C
A100	<i>Falco eleonora</i>	c				P	DD	D			
A103	<i>Falco peregrinus</i>	c				P	DD	D			
A103	<i>Falco peregrinus</i>	w				P	DD	D			
A111	<i>Alectoris barbara</i>	p				R	DD	D			
A124	<i>Porphyrio porphyrio</i>	p	1	3	p			C	B	C	B
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	c				P	DD	D			
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	r	3	4	p		M	D			
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	w				R	DD	D			
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	c				P	DD	D			
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	w	15	75	i	P	DD	D			
A133	<i>Burhinus oedicanus</i>	c				P	DD	D			
A133	<i>Burhinus oedicanus</i>	r	1	2	p		P	D			
A133	<i>Burhinus oedicanus</i>	w				P	DD	D			
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	c				P	DD	D			
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	r	4	9	p			D			
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	w	2	9	i	R	DD	D			
A151	<i>Philomachus pugnax</i>	c				P	DD	D			
A166	<i>Tringa glareola</i>	c				P	DD	D			
A180	<i>Larus genei</i>	c				P	DD	B	C	B	B
A180	<i>Larus genei</i>	w	12	487	i		M	B	C	B	B
A181	<i>Larus audouinii</i>	c				P	DD	D			
A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>	c				P	DD	D			
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	c				P	DD	D			
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	w	6	35	i		M	D			
A193	<i>Sterna hirundo</i>	c				P	DD	D			
A195	<i>Sterna albifrons</i>	c				P	DD	D			
A196	<i>Chlidonias hybridus</i>	c				P	DD	D			
A197	<i>Chlidonias niger</i>	c				P	DD	D			

Specie		Popolazione			Valutazione sito					
Cod.	Nome scientifico	Tipo	Dimensioni	Unità	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	c			P	DD	D			
A229	<i>Alcedo atthis</i>	c			C	DD	D			
A229	<i>Alcedo atthis</i>	w			C	DD	D			
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	c			P	DD	D			
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	r			P	DD	D			
A246	<i>Lullula arborea</i>	p			P	DD	D			
A255	<i>Anthus campestris</i>	c			P	DD	D			
A255	<i>Anthus campestris</i>	r			P	DD	D			
A272	<i>Luscinia svecica</i>	c			P	DD	D			
A301	<i>Sylvia sarda</i>	c			P	DD	D			
A301	<i>Sylvia sarda</i>	r			P	DD	D			
A302	<i>Sylvia undata</i>	c			P	DD	D			
A302	<i>Sylvia undata</i>	r			P	DD	D			
A302	<i>Sylvia undata</i>	w			P	DD	D			

Nota esplicativa della tabella

Popolazione

Tipo:

p = permanente - presente nel sito tutto l'anno

r = riproduzione – utilizza il sito per lo svezzamento dei piccoli

c = concentrazione – sito utilizzato come punto di sosta, di riparo, sosta in fase di migrazione o luogo di muta, al di fuori dei luoghi di riproduzione e di svernamento

w = utilizza il sito per svernare.

Dimensioni: per quanto riguarda l'abbondanza viene indicato, ove possibile, il numero min e max della popolazione.

Unità:

i: singoli esemplari;

p: coppie;

C: specie comune;

R: specie rara;

V: specie molto rara;

P: presente ma non quantificata.

Qualità del dato:

G: buona;

M: moderata;

P: scarsa;

VP: molto scarsa;

DD: dati insufficienti.

Valutazione del sito

La valutazione della dimensione della popolazione presente sul sito in rapporto a quella del territorio nazionale è stata stimata secondo le seguenti classi d'intervallo progressivo (dove p esprime la percentuale della popolazione):

- A. 100% \geq p > 15%
- B. 15% \geq p > 2%
- C. 2% \geq p > 0%
- D. popolazione non significativa.

Conservazione:

- A. conservazione eccellente
- B. buona conservazione
- C. conservazione media o limitata.

Isolamento:

- A. popolazione (in gran parte) isolata
- B. popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione
- C. popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

Valutazione globale:

- A. valore eccellente
- B. valore buono
- C. valore significativo

4.1.3.3 Specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE e relativa valutazione del sito in relazione alle stesse

Anfibi e Rettili

Specie		Popolazione			Valutazione sito			
Cod.	Nome scientifico	Tipo	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
1190	<i>Discoglossus sardus</i>	p	P	DD	D			
1217	<i>Testudo hermanni</i>	p	P	DD	D			
1220	<i>Emys orbicularis</i>	p	P	DD	D			
1224	<i>Caretta caretta</i>	c	P	DD	D			
6137	<i>Euleptes europaea</i>	p	P	DD	D			

La nota esplicativa della tabella è riportata al § 4.1.3.2.

Piante

Specie		Popolazione				Valutazione sito					
Cod.	Nome scientifico	Tipo	Dimensioni	Unità	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.	
1608	<i>Rouya polygama</i>	p				P	DD	B	C	A	C
1715	<i>Linaria flava</i>	p	11	50	i		G	A	B	B	C

La nota esplicativa della tabella è riportata al § 4.1.3.2.

Altre specie importanti di Flora e Fauna

Gruppo	Cod.	Nome scientifico	Dimensioni	Unità	Popolazione	Motivazione
B	A160	<i>Numenius arquata</i>		16	i	A,C
B	A161	<i>Tringa erythropus</i>			P	C
B	A311	<i>Sylvia atricapilla</i>			P	A,C
B	A125	<i>Fulica atra</i>	2	6	p	A,C
B	A459	<i>Larus cachinnans</i>	90	840	i	C
B	A058	<i>Netta rufina</i>		1	p	A,C
B	A285	<i>Turdus philomelos</i>			P	A,C
B	A351	<i>Sturnus vulgaris</i>			P	A
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1	2	p	A,C
B	A130	<i>Haematopus ostralegus</i>			P	A,C
B	A158	<i>Numenius phaeopus</i>			R	C
B	A152	<i>Lymnocyptes minimus</i>			P	C
B	A315	<i>Phylloscopus collybita</i>			P	A,C
P		<i>Halimione portulacoides</i>			P	D
B	A118	<i>Rallus aquaticus</i>		1	i	A,C
B	A051	<i>Anas strepera</i>	9	31	i	A,C
B	A142	<i>Vanellus vanellus</i>			R	A,C
P		<i>Cynomorium coccineum ssp. coccineum</i>			P	A
B	A055	<i>Anas querquedula</i>			P	A,C
B	A232	<i>Upupa epops</i>			P	A,C
P		<i>Genista valsecchiae</i>			P	B
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>	15	20	p	A,C
B	A251	<i>Hirundo rustica</i>			P	A,C
B	A262	<i>Motacilla alba</i>			P	A,C
P		<i>Limonium glomeratum</i>			P	B
B	A218	<i>Athene noctua</i>			P	A,C
P		<i>Nananthea perpusilla</i>			P	A,B
B	A162	<i>Tringa totanus</i>			R	A,C
B	A364	<i>Carduelis carduelis</i>			P	A,C
B	A096	<i>Falco tinnunculus</i>			P	A,C
B	A136	<i>Charadrius dubius</i>	1	2	p	A,C
B	A164	<i>Tringa nebularia</i>			R	C
P		<i>Helichrysum microphyllum ssp. tyrrhenicum</i>			P	B
B	A273	<i>Phoenicurus ochruros</i>			P	A,C
B	A153	<i>Gallinago gallinago</i>			P	A,C

Gruppo	Cod.	Nome scientifico	Dimensioni		Unità	Popolazione	Motivazione
B	A319	<i>Muscicapa striata</i>				P	A,C
B	A059	<i>Aythya ferina</i>		18	i		A,C
B	A355	<i>Passer hispaniolensis</i>				P	A,C
B	A087	<i>Buteo buteo</i>				P	A,C
B	A050	<i>Anas penelope</i>	240	730	i	P	A,C
B	A056	<i>Anas clypeata</i>	4	314	i		A,C
B	A125	<i>Fulica atra</i>	1131	3000	i		A,C
B	A141	<i>Pluvialis squatarola</i>				R	C
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	2	54	i	P	A,C
B	A269	<i>Erithacus rubecula</i>				P	A,C
B	A054	<i>Anas acuta</i>		11	i	P	A,C
B	A069	<i>Mergus serrator</i>				R	C
P		<i>Polygonum scoparium</i>				P	B
P		<i>Genista corsica</i>				P	B
B	A276	<i>Saxicola torquatus</i>				P	A,C
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>	2	12	i		A,C
B	A288	<i>Cettia cetti</i>				P	A,C
B	A257	<i>Anthus pratensis</i>				P	A,C
B	A305	<i>Sylvia melanocephala</i>				P	A,C
B	A061	<i>Aythya fuligula</i>				P	A,C
B	A156	<i>Limosa limosa</i>				R	A,C
P		<i>Limonium sulcitanum</i>				P	B
A	1204	<i>Hyla sarda</i>				P	IV,A,C
B	A052	<i>Anas crecca</i>		2	i	P	A,C
B	A349	<i>Corvus corone</i>				P	A
B	A005	<i>Podiceps cristatus</i>		10	i		A,C
B	A179	<i>Larus ridibundus</i>	29	92	i		A,C
B	A113	<i>Coturnix coturnix</i>				P	A,C
B	A363	<i>Chloris chloris</i>				P	A,C
B	A261	<i>Motacilla cinerea</i>				P	A,C
B	A283	<i>Turdus merula</i>				P	A,C
B	A259	<i>Anthus spinoletta</i>				P	A,C
B	A297	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>				P	A,C
B	A230	<i>Merops apiaster</i>				P	A,C
B	A391	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	37	1244	i		A,C
B	A118	<i>Rallus aquaticus</i>	1	2	p		A,C
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		11	i		A,C
B	A341	<i>Lanius senator</i>				P	A,C
B	A361	<i>Serinus serinus</i>				P	A,C
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	3	4	p	P	A,C
P		<i>Silene succulenta ssp. corsica</i>				P	B
B	A366	<i>Carduelis cannabina</i>				P	A,C
B	A330	<i>Parus major</i>				P	A,C

Gruppi: B=Uccelli, M=Mammiferi, A=Anfibi, R=Rettili, F=Pesci, I=Invertebrati, P=Vegetali.

Le categorie delle motivazioni per l'inserimento delle specie nell'elenco sopra riportato sono:

All. IV e V – inclusi nei rispettivi allegati della direttiva Habitat

A - elenco del Libro rosso nazionale

B - specie endemiche

C - convenzioni internazionali (incluse quella di Berna, quella di Bonn e quella sulla biodiversità)

D - altri motivi.

4.1.4 Descrizione del sito

Caratteristiche generali del sito

Classe di habitat	% di copertura
Foreste di caducifoglie	6
Paludi, stagni, acquitrini	2
Boschi sempreverdi	1
Paludi salate, prati salsi	10
Dune, spiagge sabbiose, machair	10
Altre superfici (incluse città, paesi, strade, discariche, cave, siti industriali)	1
Foci, estuari, zone fangose, lagune (incluse le saline)	60
Mare, aree marine	10
Copertura totale delle classi di habitat	100

Altre caratteristiche sito

Il sito si colloca nel settore sud-occidentale della Sardegna lungo la costa dell'iglesiente, alcuni chilometri a sud di Portoscuso, ed è compresa tra la strada provinciale Portoscuso-Matzaccara, l'abitato di Bruncuteula e gli impianti industriali di Portovesme. L'area SIC racchiude il sistema lagunare e stagnale di Boi Cerbus e la penisola sabbiosa di P.ta S'Aliga. Il territorio individuato fa parte di un articolato sistema costiero, piuttosto eterogeneo e complesso nei caratteri morfologici che derivano da un insieme di fenomeni geostrutturali e vulcanici impostatisi nel Terziario, su cui sono sovrainpressi i fenomeni geodinamici e geomorfologici del Plio-Quaternario, che hanno delineato un litorale di costa bassa e prevalentemente detritico-sabbiosa, movimentata dalla presenza di importanti sistemi lagunari e zone di impaludamento, frecce litorali sabbiose e modesti campi dunari. La costa bassa trova una certa continuità altimetrica verso l'entroterra nei

bassi morfologici di impostazione tettonica, occupate da estese piane alluvionali pleistoceniche e olocenico-attuali, da superfici subpianeggianti dei depositi colluviali frammisti ai detriti eluviali e alle coperture sabbiose di origine eolica che limitano gli scarsi affioramenti rocciosi di vulcaniti piroclastiche oligo-mioceniche. Nell'insieme i processi di evoluzione litorale risultano controllati dalle dinamiche delle correnti sottocosta che danno forma alle frecce litorali di Punta Trettu e Punta S'Aliga, propaggini sabbiose allungate verso sud che racchiudono ampi sistemi lagunari.

Qualità e importanza

Il sito risulta di particolare importanza per la presenza di formazioni vegetali rappresentative quali gli ambienti psammonitrofilo a *Spartina juncea* e a *Plantago crassifolia*, gli ambienti alofili ad *Arthrocnemum fruticosum*, ad *Halimione portulacoides*, gli ambienti igrofilo con i fragmiteti, gli ambienti lagunari le formazioni a *Ruppia maritima* e gli ambienti marini con le praterie di *Posidonia oceanica*. L'ambiente sabbioso si presenta altamente destrutturato ed è per la maggior parte ricoperto da rimboschimenti a *Pinus* sp.pl. e *Acacia* sp.pl. dove la presenza delle formazioni appartenenti alla serie speciale catenale della vegetazione psammofila seppur destrutturate, ne evidenziano la storia passata e le tendenze evolutive. La fascia costiera sabbiosa è caratterizzata da diversi tipi di boscaglie e macchie di notevole pregio naturalistico, importanti da un punto di vista biogeografico. La macchia ad olivastro e lentisco a cui si accompagna la palma nana (*Chamaerops humilis*), insieme a quelle a *Genista valsecchiae* e a palma nana sono le più diffuse della fascia costiera. La vegetazione acquatica, con le formazioni edafoigrofile di comunità a giuncheti, a fragmiteti, a tifeti, con la vegetazione acquatica palustre di acque dolci a *Thypha angustifolia* e *Schoenoplectus lacustris*, con la vegetazione igrofila elofitica di acque salmastre a *Bolboschoenus maritimus* e a *Phragmites australis*. Attorno all'area lagunare si riscontra una vegetazione di elevato pregio riferita agli ambienti salati con la vegetazione alofila delle steppe salate. Importante infine è la presenza di specie di notevole valore naturalistico, quali: *Limonium sulcitanum*, *Nananthea perpusilla* e le due specie, *Rouya polygama* e *Linaria flava*, tutelate dalla Direttiva "Habitat".

Minacce, pressioni e attività con un impatto sul sito

Attività e impatti con maggiori ripercussioni sul sito

Impatti negativi

Categoria	Codice	Descrizione	Interno/esterno
M	H01	Inquinamento delle acque superficiali (limniche, terrestri, marine e salmastre)	Interno
M	D03.01	Porto	Esterno
M	K01.01	Erosione	Interno
L	J01	Incendi	Interno
M	H01.01	Inquinamento delle acque superficiali degli impianti industriali	Interno
M	G05.01	Calpestio e uso eccessivo	Interno

Categoria:

H = Alta
M = Media
L = Bassa

Proprietà

Tipo	%
Pubblico (Statale)	56
Sconosciuto	44

4.1.5 Stato di protezione del sito

Codice	Descrizione	% Coperta
IT00	Nessuna	100

4.2 ITB040029 Costa di Nebida

Il Sito di Importanza Comunitaria (SIC) ITB040029 "*Costa di Nebida*" è elencato nel Decreto del 7 marzo 2012 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (G.U. della Repubblica Italiana n. 44 del 21 febbraio 2013) "*Sesto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia*".



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

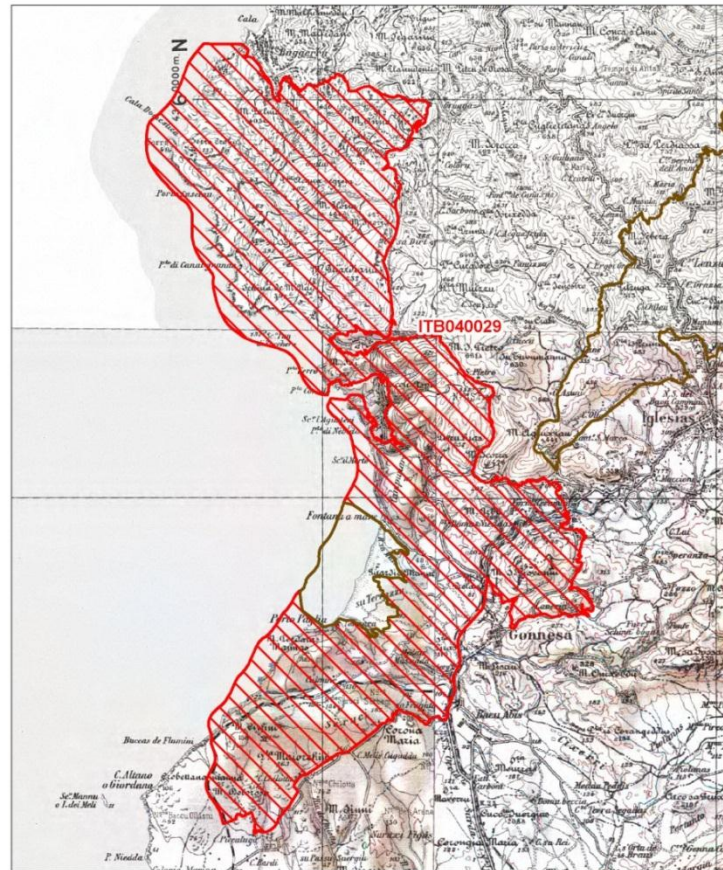


Regione: Sardegna

Codice sito: ITB040029

Superficie (ha): 8433

Denominazione: Costa di Nebida



Data di stampa: 07/12/2010

0 0.6 1.2 Km

Scala 1:100'000



Legenda

sito ITB040029

altri siti

Base cartografica: IGM 1:100'000

Fonte dati: Ministero dell'Ambiente

Figura 4.2 – Perimetrazione del SIC ITB040029 – Costa di Nebida

4.2.1 Identificazione del sito

<i>Tipo</i>	B (SIC)
<i>Codice del sito</i>	ITB040029
<i>Nome del sito</i>	Costa di Nebida
<i>Data della prima compilazione</i>	Giugno 1995
<i>Data di aggiornamento</i>	Ottobre 2012
<i>Data proposta sito come SIC</i>	Settembre 1995

4.2.2 Localizzazione del sito

Longitudine	8,915
Latitudine	39,4405
Area	8433 ha
Area marina	11 %
Codice e nome della regione amministrativa	ITG2 – Sardegna – ITZZ – Extra Regio
Regione biogeografia	Mediterranea

4.2.3 Informazioni ecologiche

4.2.3.1 Individuazione e descrizione di Habitat presenti nel sito e relativa valutazione del sito

Cod.	Descrizione	Superf. (ha)	Qualità dati	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado conserv.	Valut. globale
1120	* Praterie di posidonie (<i>Posidonium oceanicae</i>)	168,66	M	A	C	B	B
2250	* Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	59,77	M	C	C	C	C
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	252,99	M	C	C	B	C
5430	Phrygane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>	0,323	M	A	B	A	A
8330	Grotte marine sommerse o semisommerse	84,33	P	B	C	B	B
9330	Foreste di <i>Quercus suber</i>	34,86	M	C	C	B	B
2110	Dune mobili embrionali	84,33	M	C	C	C	C
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	84,33	P	B	C	C	B
6220	* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	1011,96	P	B	C	B	B
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	2,6	P	A	C	B	A
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	36,44	M	B	C	A	B
5210	Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp.	168,66	M	B	C	B	B
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	505,98	M	A	C	A	A
9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	43,23	M	B	C	B	B

Criteri di valutazione del sito delle classi per un determinato tipo di habitat sono riportati nel § 4.1.3.1.

4.2.3.2 Specie di cui all'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/CEE e relativa valutazione del sito in relazione alle stesse

Specie		Popolazione			Valutazione sito					
Cod.	Nome scientifico	Tipo	Dimensioni	Unità	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
A010	<i>Calonectris diomedea</i>	c			P	DD	B	C	C	A
A010	<i>Calonectris diomedea</i>	r			C	DD	B	C	C	A
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	c			P	DD	D			
A024	<i>Ardeola ralloides</i>	c			P	DD	D			
A026	<i>Egretta garzetta</i>	c			P	DD	D			
A026	<i>Egretta garzetta</i>	w	2	i	P		D			
A029	<i>Ardea purpurea</i>	c			P	DD	C	C	C	C
A029	<i>Ardea purpurea</i>	r	4	5	p	P	C	C	C	C
A060	<i>Aythya nyroca</i>	c			P	DD	D			
A072	<i>Pernis apivorus</i>	c			P	DD	D			
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	c			P	DD	C	C	C	B
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	w	1	3	i	P	C	C	C	B
A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	c			P	DD	C	C	C	C
A100	<i>Falco eleonora</i>	c			P	DD	D			
A103	<i>Falco peregrinus</i>	p	1	1	p	P	DD	D		
A111	<i>Alectoris barbara</i>	p			P	DD	D			
A124	<i>Porphyrio porphyrio</i>	p	6	10	p	P	C	B	B	B
A181	<i>Larus audouinii</i>	c			P	DD	D			
A195	<i>Sterna albifrons</i>	c			P	DD	D			
A195	<i>Sterna albifrons</i>	r			P	DD	D			
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	c			P	DD	D			
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	r			P	DD	D			
A229	<i>Alcedo atthis</i>	c			P	DD	D			
A229	<i>Alcedo atthis</i>	w			P	DD	D			
A246	<i>Lullula arborea</i>	p			P	DD	D			
A301	<i>Sylvia sarda</i>	c			P	DD	D			
A301	<i>Sylvia sarda</i>	r			P	DD	D			
A302	<i>Sylvia undata</i>	c			P	DD	D			
A302	<i>Sylvia undata</i>	r			P	DD	D			
A302	<i>Sylvia undata</i>	w			P	DD	D			
A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	c			P	DD	C	B	C	B
A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	r			P	DD	C	B	C	B
A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	w			P	DD	C	B	C	B

La nota esplicativa della tabella è riportata nel § 4.1.3.2.

4.2.3.3 Specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE e relativa valutazione del sito in relazione alle stesse

Anfibi e Rettili

Specie		Popolazione			Valutazione sito			
Cod.	Nome scientifico	Tipo	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
1190	<i>Discoglossus sardus</i>	p	P	DD	D			
6205	<i>Speleomantes genei</i>	p	P	DD	C	B	C	A
1217	<i>Testudo hermanni</i>	p	P	DD	D			
1220	<i>Emys orbicularis</i>	p	P	DD	D			
6137	<i>Euleptes europaea</i>	p	P	DD	C	C	B	C

La nota esplicativa della tabella è riportata nel § 4.1.3.2.

Pesci

Specie		Popolazione			Valutazione sito			
Cod.	Nome scientifico	Tipo	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
1103	<i>Alosa fallax</i>	c	P	DD	C	B	C	B

La nota esplicativa della tabella è riportata nel § 4.1.3.2.

Mammiferi

Specie		Popolazione			Valutazione sito			
Cod.	Nome scientifico	Tipo	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	c	P	DD	D			
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	p	P	DD	D			

La nota esplicativa della tabella è riportata nel § 4.1.3.2.

Piante

Specie		Popolazione			Valutazione sito					
Cod.	Nome scientifico	Tipo	Dimensioni	Unità	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
1496	<i>Brassica insularis</i>	p			P		B	A	B	A
1572	<i>Linum muelleri</i>	p	11 50	i		G	B	A	A	B
1608	<i>Rouya polygama</i>	p			P	DD	C	B	C	B

La nota esplicativa della tabella è riportata nel § 4.1.3.2.

Altre specie importanti di Flora e Fauna

Gruppo	Codice	Nome scientifico	Dimensioni	Unità	Popolazione	Motivazione
B	A253	<i>Delichon urbica</i>			P	A,C
B	A212	<i>Cuculus canorus</i>			P	A,C
B	A052	<i>Anas crecca</i>			P	A,C
B	A319	<i>Muscicapa striata</i>			P	A,C
B	A287	<i>Turdus viscivorus</i>			P	A,C
B	A285	<i>Turdus philomelos</i>			P	A,C
B	A330	<i>Parus major</i>			P	A,C
P		<i>Limonium sulcitanum</i>			P	B
A	1201	<i>Bufo viridis</i>			P	IV,C

Gruppo	Codice	Nome scientifico	Dimensioni	Unità	Popolazione	Motivazione
B	A125	<i>Fulica atra</i>		6	i	A,C
P		<i>Sesleria insularis ssp. morisiana</i>			P	A,B
R	5670	<i>Hierophis viridiflavus</i>			P	IV,C
B	A136	<i>Charadrius dubius</i>			P	A,C
B	A118	<i>Rallus aquaticus</i>		3	i	A,C
B	A262	<i>Motacilla alba</i>			P	A,C
P		<i>Lavatera maritima</i>			R	D
B	A364	<i>Carduelis carduelis</i>			P	A,C
P		<i>Cosentinia vellea ssp. bivalens</i>			V	D
B	A381	<i>Emberiza schoeniclus</i>			P	A,C
P		<i>Verbascum plantagineum</i>			P	B
P		<i>Hyoseris taurina</i>			P	A
B	A310	<i>Sylvia borin</i>			P	A,C
B	A028	<i>Ardea cinerea</i>		9	i	A,C
B	A304	<i>Sylvia cantillans</i>			P	A,C
B	A086	<i>Accipiter nisus</i>			P	A,C
B	A359	<i>Fringilla coelebs</i>			P	A,C
P		<i>Plagius flosculosus</i>			P	B
B	A363	<i>Chloris chloris</i>			P	A,C
B	A336	<i>Remiz pendulinus</i>			P	A,C
P		<i>Galium schmidii</i>			P	B
B	A311	<i>Sylvia atricapilla</i>			P	A,C
P		<i>Helichrysum saxatile ssp. morisianum</i>			P	B
P		<i>Seseli praecox</i>			P	B
R	1274	<i>Chalcides ocellatus</i>			P	IV,C
I		<i>Callicnemis sardiniensis</i>			P	B
B	A383	<i>Emberiza calandra</i>			P	A,C
R	1250	<i>Podarcis sicula</i>			P	IV,C
B	A168	<i>Actitis hypoleucos</i>			P	A,C
B	A288	<i>Cettia cetti</i>			P	A,C
B	A366	<i>Carduelis cannabina</i>			P	A,C
B	A227	<i>Apus pallidus</i>			P	A,C
B	A459	<i>Larus cachinnans</i>			C	C
P		<i>Bellium crassifolium var. canescens</i>			R	A,B
B	A283	<i>Turdus merula</i>			P	A,C
B	A305	<i>Sylvia melanocephala</i>			P	A,C
B	A297	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>			P	A,C
B	A055	<i>Anas querquedula</i>			P	A,C
B	A210	<i>Streptopelia turtur</i>			P	A,C
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>	2	14	i	A,C
B	A341	<i>Lanius senator</i>			P	A,C
P		<i>Iberis integerrima</i>			P	B
A	1204	<i>Hyla sarda</i>			P	IV,A,C
B	A265	<i>Troglodytes troglodytes</i>			P	A,C
B	A153	<i>Gallinago gallinago</i>		10	i	A,C
B	A350	<i>Corvus corax</i>			P	A,C
B	A391	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>		6	i	A,C
B	A329	<i>Parus caeruleus</i>			P	C
B	A289	<i>Cisticola juncidis</i>			P	A,C
B	A261	<i>Motacilla cinerea</i>			P	A,C

Gruppo	Codice	Nome scientifico	Dimensioni	Unità	Popolazione	Motivazione
P		<i>Limonium merxmuelleri</i>			P	A,B
B	A087	<i>Buteo buteo</i>			P	A,C
B	A259	<i>Anthus spinoletta</i>			P	A,C
B	A230	<i>Merops apiaster</i>			P	A,C
B	A377	<i>Emberiza cirius</i>			P	A,C
B	A206	<i>Columba livia</i>			C	A,C
B	A096	<i>Falco tinnunculus</i>			P	A,C
B	A213	<i>Tyto alba</i>			P	A,C
B	A276	<i>Saxicola torquatus</i>			P	A,C
B	A275	<i>Saxicola rubetra</i>			P	A,C
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	3	p		A,C
B	A059	<i>Aythya ferina</i>			P	A,C
R	1246	<i>Podarcis tiliguerta</i>			P	IV,C
B	A277	<i>Oenanthe oenanthe</i>			P	A,C
B	A260	<i>Motacilla flava</i>			P	A,C
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	4	i		A,C
B	A233	<i>Jynx torquilla</i>			P	A,C
B	A361	<i>Serinus serinus</i>			P	A,C
B	A228	<i>Tachymarptis melba</i>			P	A,C
B	A226	<i>Apus apus</i>			P	A,C
B	A209	<i>Streptopelia decaocto</i>			P	A,C
B	A269	<i>Erithacus rubecula</i>			P	A,C
B	A281	<i>Monticola solitarius</i>			P	A,C
B	A273	<i>Phoenicurus ochruros</i>			P	A,C
B	A315	<i>Phylloscopus collybita</i>			P	A,C
P		<i>Genista sardoa</i>			P	B
B	A232	<i>Upupa epops</i>			P	A,C
B	A251	<i>Hirundo rustica</i>			P	A,C
B	A214	<i>Otus scops</i>			P	A,C
B	A355	<i>Passer hispaniolensis</i>			P	A,C
B	A218	<i>Athene noctua</i>			P	A,C
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	3	5	p	A,C

Gruppi: B=Uccelli, M=Mammiferi, A=Anfibi, R=Rettili, F=Pesci, I=Invertebrati, P=Vegetali.

Le categorie delle motivazioni per l'inserimento delle specie nell'elenco sopra riportato sono:

All. IV e V – inclusi nei rispettivi allegati della direttiva Habitat

A - elenco del Libro rosso nazionale

B - specie endemiche

C - convenzioni internazionali (incluse quella di Berna, quella di Bonn e quella sulla biodiversità)

D - altri motivi.

4.2.4 Descrizione del sito

Caratteristiche generali del sito

Classe di habitat	% di copertura
Altre aree agricole	20
Mare, aree marine	10
Prati asciutti. Steppe	1
Scogli, ciottoli, isolotti	10
Dune, spiagge sabbiose, machair	2
Altre superfici (incluse città, paesi, strade, discariche, cave, siti industriali)	2
Foreste di caducifoglie	30
Boschi sempreverdi	5
Brughiera, boscaglia, macchia, gariga e figrana	20
Copertura totale delle classi di habitat	100

Altre caratteristiche sito

Il SIC copre una distanza Nord-Sud di circa 20 km in linea d'area, interessando le aree costiere e quelle interne in prossimità della costa dei comuni di Buggerru, estremità settentrionale del SIC, Iglesias, Gonnese, Portoscuso, la cui frazione Nuraxi-Figus rappresenta l'estremità meridionale. Ha una forma irregolare, che segue l'andamento della costa, con due nuclei principali ricadenti a Nord nel comune di Iglesias, e a Sud nel comune di Gonnese. In questo sito sono concentrati la maggior parte degli elementi più significativi delle morfologie costiere sarde: falesie calcaree paleozoiche, spiagge sabbiose e ciottolose, affioramenti di scisti di età cambriana (soprattutto nelle aree più basse della valle del Rio S. Giorgio) e il complesso delle puddinghe rosso-violacee dell'ordoviciano (formazione caratteristica dell'Iglesiente). La variabilità di colori, tutti molto intensi, rende la costa del tutto singolare. Nel complesso si tratta di una costa alta e rocciosa con grandi accumuli di blocchi franati al livello del mare e sottoposta ad una intensa attività erosiva. La parte meridionale del SIC è caratterizzata da depositi vulcanici e alluvionali del Cenozoico e del Quaternario e presenta morfologie prevalentemente pianeggianti. Oltre a questi sono presenti, nella fascia costiera nei territori comunali di Gonnese e Portoscuso, accumuli di sabbie di origine eolica, che ospitano una flora psammofila della serie di *Juniperus oxycedrus ssp. macrocarpa*. I settori di maggiore interesse dal punto di vista floristico sono quelli calcarei, caratterizzati dalle metadolomie e metacalcari della Formazione di Gonnese o "Metallifero" (Cambriano-Ordoviciano). Tali affioramenti sono diffusi soprattutto a Nord di Iglesias e caratterizzano le morfologie sia costiere che interne. I substrati carbonatici ospitano una flora specializzata caratterizzata dalla

ricchezza di specie endemiche, soprattutto legate agli ambienti rupestri e perciò maggiormente influenzate dalla composizione delle rocce. L'attività umana che ha maggiormente segnato questi territori è quella mineraria. All'interno del perimetro del SIC le discariche minerarie sono diffuse quasi capillarmente. Da un lato la loro presenza è causa di un forte impatto sul territorio e sottrae spazi alle formazioni vegetali naturali, dall'altro, in alcuni casi, tali depositi ospitano un ricco contingente di specie endemiche, altrove rare e sporadiche, che hanno trovato sui substrati contaminati un terreno idoneo a formare ampi popolamenti, come il *Limonium merxmuelleri*, specie esclusiva di questi ambienti. Gli habitat di interesse comunitario ricoprono un'estensione pari circa alla metà della superficie del SIC. Nella restante parte sono presenti principalmente gli aspetti di gariga e macchia bassa derivate dalle formazioni mature, non incluse negli habitat dell'allegato I, oltre alle aree antropizzate, rappresentate in gran parte dai coltivi, estesi in particolare nella parte meridionale del SIC.

Qualità e importanza

Area importante, dal punto di vista faunistico, soprattutto per la presenza di numerose specie di uccelli di interesse comunitario, delle quali alcune prioritarie, che in essa gravitano o si riproducono. Area importante soprattutto per l'alimentazione e la riproduzione del Falco pellegrino. Le specie prioritarie sono legate a tipologie ambientali differenti: ambienti marini, lacuali o forestali, ad indicare l'elevata eterogeneità paesaggistica del Sito. Dal punto di vista vegetazionale l'area deve la sua importanza alla presenza di formazioni vegetali uniche in tutta Europa, riconducibili a numerosi habitat di interesse comunitario. L'area assume anche un particolare valore floristico per la presenza di diverse specie floristiche di importanza conservazionistica: *Linum muelleri*, *Brassica insularis* (all. II DIR. Habitat), *Bellium crassifolium* var. *canescens*, *Limonium merxmuelleri*, *Sesleria insularis* ssp. *morisiana* e *Verbascum plantagineum* (esclusive del Sulcis-Iglesiente), *Galium schmidii*, *Genista sardoa*, *Helichrysum saxatile* ssp. *morisianum*, *Hyoseris taurina*, *Iberis integerrima*, *Limonium sulcitanum*, *Plagius flosculosus* e *Seseli praecox* (endemiche), *Cosentinia vellea* ssp. *bivalens* e *Lavatera maritima* (rare in Sardegna). L'alto valore di biodiversità delle specie vegetali e delle formazioni vegetali uniche in tutta Europa conferisce al sito rilevanti qualità ambientali, di tutto interesse europeo. Inoltre il SIC ha una notevole importanza storico-paesaggistica, dovuta alla bellezza delle sue coste, formate da falesie a picco sul mare e isolotti più o meno grandi (Pan di zucchero), ad esse antistanti e alle suggestive vecchie miniere dislocate su tutto il territorio (caratteristiche soprattutto nella zona di Bugerru).

Minacce, pressioni e attività con un impatto sul sito

Attività e impatti con maggiori ripercussioni sul sito

Impatti negativi

Categoria	Codice	Descrizione	Interno/esterno
H	G05.04	Atti vandalici	Interno
H	G01.04	Alpinismo, arrampicate, speleologia	Interno
M	H07	Altre forme di inquinamento	Interno
	G01.02	Passeggiate, uscite a cavallo e su veicoli non motorizzati	Interno
H	E03.04	Altri scarichi	Interno
M	K03.06	Antagonismo con animali domestici	Interno
H	G05.01	Calpestio e uso eccessivo	Interno
L	G02.08	Campeggio	Interno
M	E01.02	Urbanizzazione discontinua	Interno
M	J02.03	Canalizzazione e derivazione delle acque	Interno
	D02.01	Linee elettriche e telefoniche	Interno
	K03.04	Predazione	Interno
	A01	Coltivazioni	Interno
M	A04	Allevamento	Interno
L	G01.01	Sport nautici	Interno
H	C01.04	Miniere	Interno
	F03.02.03	Trappole, avvelenamento, bracconaggio	Interno
	G05	Altri disturbi antropici	Interno
H	G01	Sport e attività all'aperto, attività ricreative	Interno
	H	Inquinamento	Interno
M	J01	Incendi	Interno

Categoria:

- H = Alta
- M = Media
- L = Bassa

Proprietà

Tipo	%
Pubblico (Statale)	11
Sconosciuto	89

4.2.5 Stato di protezione del sito

Codice	Descrizione	% Coperta
IT06	Monumenti naturali	1
IT13	Vincoli idrogeologici	25

4.3 ITB040027 Isola di San Pietro

Il Sito di Importanza Comunitaria (SIC) ITB040027 "Isola di San Pietro" è elencato nel Decreto del 7 marzo 2012 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (G.U. della Repubblica Italiana n. 44 del 21 febbraio 2013) "Sesto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia".



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



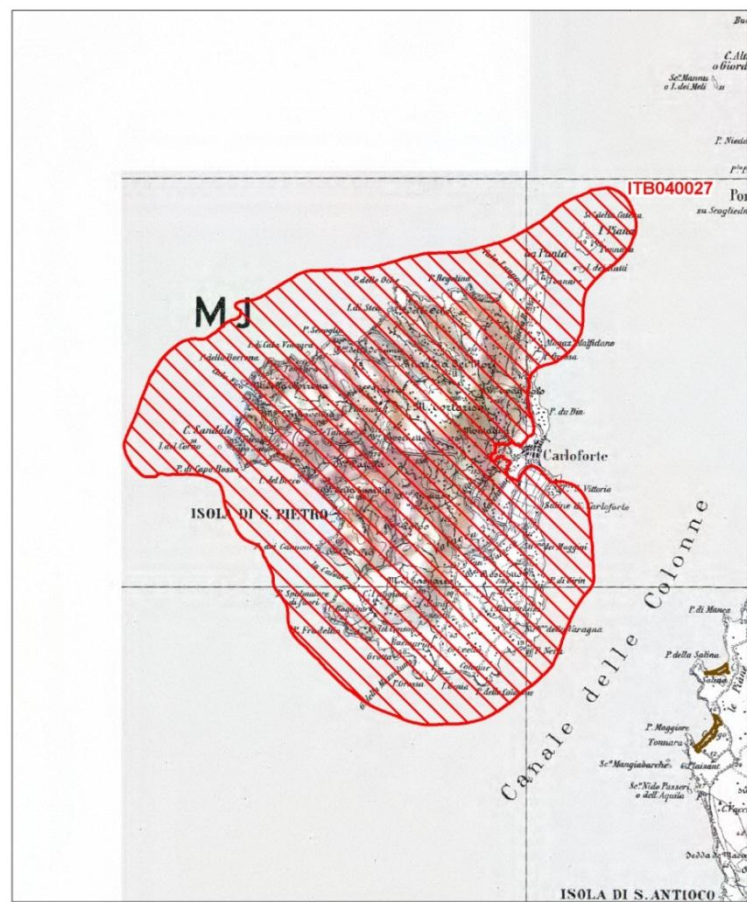
DIREZIONE PER
LA PROTEZIONE
DELLA NATURA

Regione: Sardegna

Codice sito: ITB040027

Superficie (ha): 9274

Denominazione: Isola di San Pietro



Data di stampa: 07/12/2010

0 1 2 Km

Scala 1:100'000

Legenda

sito ITB040027

altri siti

Base cartografica: IGM 1:100'000



Fonte dati: Ministero dell'Ambiente

Figura 4.3 – Perimetrazione del SIC ITB040027 – Isola di San Pietro

4.3.1 Identificazione del sito

<i>Tipo</i>	B (SIC)
<i>Codice del sito</i>	ITB040027
<i>Nome del sito</i>	Isola di San Pietro
<i>Data della prima compilazione</i>	Giugno 1995
<i>Data di aggiornamento</i>	Ottobre 2012
<i>Data proposta sito come ZPS</i>	Settembre 1995

4.3.2 Localizzazione del sito

<i>Longitudine</i>	8,79639
<i>Latitudine</i>	39,6439
<i>Area</i>	9274 ha
<i>Area marina</i>	46 %
<i>Codice e nome della regione amministrativa</i>	ITG2 – Sardegna – ITZZ – Extra Regio
<i>Regione biogeografia</i>	Mediterranea

4.3.3 Informazioni ecologiche

4.3.3.1 Individuazione e descrizione di Habitat presenti nel sito e relativa valutazione del sito

Cod.	Descrizione	Superf. (ha)	Qualità dati	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado conserv.	Valut. Globale
2260	Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavenduletalia</i>	0,15	G	B	C	B	B
8330	Grotte marine sommerse o semisommerse	92,74	P	B	C	B	B
5320	Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	1,88	G	B	C	A	B
2110	Dune mobili embrionali	0,15	G	B	C	B	B
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)	36,84	M	B	C	B	B
2270	* Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	0,54	G	D			
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	6,52	G	B	C	B	B
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	185,48	P	B	C	B	B
2210	Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritimae</i>	0,2	G	C	C	C	C
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	51,28	G	A	C	A	A
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	0,0093	G	B	C	B	B
2250	* Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	0,35	G	C	C	C	C

Cod.	Descrizione	Superf. (ha)	Qualità dati	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado conserv.	Valut. Globale
1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	35,35	P	A	C	A	A
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	0,0834	G	A	C	B	B
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche")	0,0464	G	C	C	C	C
6220	* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	4,16	G	B	C	A	B
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)	0,14	G	C	C	A	B
9540	* Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	710,23	G	A	C	A	A
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritima</i>)	15,01	M	B	C	B	B
1120	* Praterie di posidonie (<i>Posidonion oceanicae</i>)	201,32	M	A	C	A	A
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	228,86	G	B	C	B	B
3170	* Stagni temporanei mediterranei	92,74	M	A	B	A	A
5210	Matorral arboreescenti di <i>Juniperus</i> spp.	9,43	G	B	C	B	B
5430	Phrygane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>	208,38	G	A	C	A	A

Criteri di valutazione del sito delle classi per un determinato tipo di habitat sono riportati nel § 4.1.3.1.

4.3.3.2 Specie di cui all'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/CEE e relativa valutazione del sito in relazione alle stesse

Cod.	Specie	Popolazione				Valutazione sito					
		Nome scientifico	Tipo	Dimensioni	Unità	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
A010	<i>Calonectris diomedea</i>	c				P	DD	D			
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	c				P	DD	D			
A026	<i>Egretta garzetta</i>	c				P	DD	D			
A026	<i>Egretta garzetta</i>	r	3	4	p	P	M	D			
A026	<i>Egretta garzetta</i>	w	1	22	i	P	M	D			
A027	<i>Egretta alba</i>	c				R	DD	D			
A027	<i>Egretta alba</i>	w		1	i	P	M	D			
A035	<i>Phoenicopus ruber</i>	c				P	DD	C	B	C	C
A035	<i>Phoenicopus ruber</i>	w	61	281	i	P	M	C	B	C	C
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	c				P	DD	D			
A100	<i>Falco eleonora</i>	c				P	DD	A	A	C	B
A100	<i>Falco eleonora</i>	r	50	150	p	P	M	A	A	C	B
A103	<i>Falco peregrinus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
A111	<i>Alectoris barbara</i>	p				P	DD	C	B	B	B
A127	<i>Grus grus</i>	c				R	DD	D			

Cod.	Specie Nome scientifico	Popolazione			Valutazione sito						
		Tipo	Dimensioni		Unità	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	c				P	DD	C	C	C	C
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	r	15	20	p	P	M	C	C	C	C
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	w		1	i	P	M	C	C	C	C
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	c				P	DD	D			
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	r	4	5	p	P	M	D			
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	w	10	161	i	P	M	D			
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	c				P	DD	D			
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	r	4	5	p	P	M	D			
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	w	1	8	i	P	M	D			
A180	<i>Larus genei</i>	c				P	DD	C	C	B	C
A180	<i>Larus genei</i>	r		59	p	P	M	C	C	B	C
A180	<i>Larus genei</i>	w		15	i	P	M	C	C	B	C
A181	<i>Larus audouinii</i>	c				P	DD	B	C	C	A
A181	<i>Larus audouinii</i>	r		120	p	P	M	B	C	C	A
A181	<i>Larus audouinii</i>	w		11	i	P	M	B	C	C	A
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	c				P	DD	D			
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	w				P	DD	D			
A193	<i>Sterna hirundo</i>	c				P	DD	D			
A193	<i>Sterna hirundo</i>	r	5	10	p	P	M	D			
A195	<i>Sterna albifrons</i>	c				P	DD	D			
A195	<i>Sterna albifrons</i>	r	4	5	p	P	M	D			
A229	<i>Alcedo atthis</i>	c				P	DD	D			
A229	<i>Alcedo atthis</i>	w				P	DD	D			
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	c				P	DD	D			
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	r				P	DD	D			
A246	<i>Lullula arborea</i>	p				P	DD	D			
A255	<i>Anthus campestris</i>	c				P	DD	D			
A255	<i>Anthus campestris</i>	r				P	DD	D			
A301	<i>Sylvia sarda</i>	c				P	DD	D			
A301	<i>Sylvia sarda</i>	r				P	DD	D			
A301	<i>Sylvia sarda</i>	w				P	DD	D			
A302	<i>Sylvia undata</i>	c				P	DD	D			
A302	<i>Sylvia undata</i>	r				P	DD	D			
A302	<i>Sylvia undata</i>	w				P	DD	D			
A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	r				C	DD	C	B	C	B

La nota esplicativa della tabella è riportata nel § 4.1.3.2.

4.3.3.3 Specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE e relativa valutazione del sito in relazione alle stesse

Anfibi e Rettili

Specie		Popolazione			Valutazione sito			
Cod.	Nome scientifico	Tipo	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
1190	<i>Discoglossus sardus</i>	p	P	DD	C	B	A	C
1217	<i>Testudo hermanni</i>	p	P	DD	D			
1218	<i>Testudo marginata</i>	p	P	DD	B	C	B	C
1220	<i>Emys orbicularis</i>	p	P	DD	D			
1224	<i>Caretta caretta</i>	c	P	DD	D			
6137	<i>Euleptes europaea</i>	p	P	DD	C	C	B	C

La nota esplicativa della tabella è riportata nel § 4.1.3.2.

Pesci

Specie		Popolazione			Valutazione sito			
Cod.	Nome scientifico	Tipo	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
1103	<i>Alosa fallax</i>	c	P	DD	C	B	C	B
1152	<i>Aphanius fasciatus</i>	p	P	DD	C	B	B	B

La nota esplicativa della tabella è riportata nel § 4.1.3.2.

Mammiferi

Specie		Popolazione			Valutazione sito			
Cod.	Nome scientifico	Tipo	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	c	P	DD	D			
1316	<i>Myotis capaccinii</i>	c	P	DD	D			

La nota esplicativa della tabella è riportata nel § 4.1.3.2.

Piante

Specie		Popolazione					Valutazione sito			
Cod.	Nome scientifico	Tipo	Dimensioni	Unità	Quant.	Qual.	Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
1548	<i>Astragalus maritimus</i>	p	101	220	i	G	A	A	A	A
1608	<i>Rouya polygama</i>	p	51	100	i	G	A	C	A	C

La nota esplicativa della tabella è riportata nel § 4.1.3.2.

Altre specie importanti di Flora e Fauna

Gruppo	Codice	Nome scientifico	Dimensioni	Unità	Popolazione	Motivazione
M	2603	<i>Suncus etruscus</i>			P	C
R	2437	<i>Chalcides chalcides</i>			P	C
P		<i>Serapias nurrica</i>			P	C
B	A363	<i>Chloris chloris</i>			C	A,C
B	A317	<i>Regulus regulus</i>			P	A,C
P		<i>Genista valsecchiae</i>			P	B
A	1204	<i>Hyla sarda</i>			P	IV,A,C

Gruppo	Codice	Nome scientifico	Dimensioni		Unità	Popolazione	Motivazione
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>		3	i	P	A,C
B	A356	<i>Passer montanus</i>				P	A,C
R	1274	<i>Chalcides ocellatus</i>				P	IV,C
B	A232	<i>Upupa epops</i>				P	A,C
B	A214	<i>Otus scops</i>				P	A,C
P		<i>Limonium sulcitanum</i>				P	B
B	A016	<i>Morus bassanus</i>				P	C
P		<i>Stachys glutinosa</i>				P	B
B	A160	<i>Numenius arquata</i>				P	A,C
P		<i>Ophioglossum lusitanicum</i>				P	D
B	A352	<i>Sturnus unicolor</i>				P	A,C
B	A281	<i>Monticola solitarius</i>				P	A,C
B	A161	<i>Tringa erythropus</i>	5	25		P	C
B	A179	<i>Larus ridibundus</i>	1	6	i	P	A,C
P		<i>Borago morisiana</i>				V	A,B
I		<i>Cicindela campestris saphyrina</i>				P	B
R	1250	<i>Podarcis sicula</i>				P	IV,C
P		<i>Scrophularia trifoliata</i>				P	B
B	A289	<i>Cisticola juncidis</i>				C	A,C
B	A137	<i>Charadrius hiaticula</i>				P	A,C
M	2590	<i>Erinaceus europaeus</i>				P	C
B	A276	<i>Saxicola torquatus</i>				P	A,C
B	A210	<i>Streptopelia turtur</i>				P	A,C
B	A330	<i>Parus major</i>				P	A,C
P		<i>Ranunculus revelierei</i>				P	A,B
B	A341	<i>Lanius senator</i>				P	A,C
B	A305	<i>Sylvia melanocephala</i>				P	A,C
B	A183	<i>Larus fuscus</i>				P	C
B	A350	<i>Corvus corax</i>				P	A,C
B	A179	<i>Larus ridibundus</i>	5	6	p	P	A,C
P		<i>Pancratium illyricum</i>				P	B
M	2016	<i>Pipistrellus kuhlii</i>				P	IV,A,C
P		<i>Limonium glomeratum</i>				P	B
P		<i>Isoetes duriei</i>				P	A
B	A142	<i>Vanellus vanellus</i>				P	A,C
P		<i>Bellium crassifolium</i>				P	A,B
B	A227	<i>Apus pallidus</i>				P	A,C
R	1246	<i>Podarcis tiliguerta</i>				P	IV,C
B	A113	<i>Coturnix coturnix</i>				P	A,C
B	A096	<i>Falco tinnunculus</i>				P	A,C
R	2382	<i>Hemidactylus turcicus</i>				P	C
B	A318	<i>Regulus ignicapillus</i>				P	A,C
B	A141	<i>Pluvialis squatarola</i>				R	C
B	A212	<i>Cuculus canorus</i>				P	A,C

Gruppo	Codice	Nome scientifico	Dimensioni		Unità	Popolazione	Motivazione
M	6129	<i>Lepus capensis mediterraneus</i>				P	A,C
B	A118	<i>Rallus aquaticus</i>	1	3	p	P	A,C
M	5975	<i>Mustela nivalis boccamela</i>				P	C
B	A051	<i>Anas strepera</i>		1		P	A,C
P		<i>Helicodicerus muscivorus</i>				P	A,B
I		<i>Gerardia savaglia</i>				P	C
B	A391	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	8	21	i	P	A,C
B	A329	<i>Parus caeruleus</i>				P	C
P		<i>Verbascum conocarpum ssp. conocarpum</i>				P	B
B	A283	<i>Turdus merula</i>				P	A,C
P		<i>Ptilostemon casabonae</i>				P	B
P		<i>Pancratium maritimum</i>				P	A
P		<i>Crocus minimus</i>				P	B
B	A253	<i>Delichon urbica</i>				P	A,C
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>		2	i	P	A,C
B	A288	<i>Cettia cetti</i>				P	A,C
I	1028	<i>Pinna nobilis</i>				P	IV,B
B	A087	<i>Buteo buteo</i>				P	A,C
P		<i>Orobanche rigens</i>				P	B
B	A164	<i>Tringa nebularia</i>	4	8	i	P	C
B	A459	<i>Larus cachinnans</i>	13	44	i	P	C
P		<i>Romulea requienii</i>				P	B
R	5668	<i>Hemorrhhois hippocrepis</i>				P	IV,A,C
B	A251	<i>Hirundo rustica</i>				P	A,C
P		<i>Arrhenatherum elatius</i>				P	D
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>				P	A,C
B	A226	<i>Apus apus</i>				P	A,C
B	A162	<i>Tringa totanus</i>	7	33	i	P	A,C
B	A149	<i>Calidris alpina</i>		23	i	P	C
B	A028	<i>Ardea cinerea</i>		14	i	P	A,C
P		<i>Nananthea perpusilla</i>				P	A,B
P		<i>Chamaerops humilis</i>				P	D
P		<i>Ranunculus cordiger s.l.</i>				P	A,B
I		<i>Cladocora caespitosa</i>				P	C
P		<i>Seseli praecox</i>				P	B
P		<i>Silene succulenta ssp. corsica</i>				P	B
F	2540	<i>Syngnathus abaster</i>				P	A,C
B	A228	<i>Tachymarptis melba</i>				P	A,C
B	A145	<i>Calidris minuta</i>		23	i	P	C
B	A247	<i>Alauda arvensis</i>				P	A,C
P		<i>Limonium dubium</i>				P	B
B	A050	<i>Anas penelope</i>		5	i	P	A,C
B	A153	<i>Gallinago gallinago</i>				P	A,C

Gruppo	Codice	Nome scientifico	Dimensioni	Unità	Popolazione	Motivazione
I		<i>Coenonympha corinna</i>			P	C
B	A155	<i>Scolopax rusticola</i>			P	A,C
B	A052	<i>Anas crecca</i>			R	A,C
B	A118	<i>Rallus aquaticus</i>	4	i	P	A,C
M	6031	<i>Eliomys quercinus sardus</i>			P	A,C
P		<i>Allium parviflorum</i>			P	B
B	A213	<i>Tyto alba</i>			P	A,C
P		<i>Bellium bellidioides</i>			P	B
R	5670	<i>Hierophis viridiflavus</i>			P	IV,C
I	1001	<i>Corallium rubrum</i>			P	V,C
P		<i>Delphinium pictum</i>			P	A,B
R	1240	<i>Algyroides fitzingeri</i>			P	IV,A
B	A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>			P	A,C
B	A168	<i>Actitis hypoleucos</i>	1	i	P	A,C
P		<i>Euphorbia pithyusa ssp. cupanii</i>			P	B
P		<i>Teucrium marum ssp. marum</i>			P	B
M	1309	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>			P	IV,A,C
A	1201	<i>Bufo viridis</i>			P	IV,C
M	1333	<i>Tadarida teniotis</i>			P	IV
B	A147	<i>Calidris ferruginea</i>			P	C
P		<i>Vinca difformis ssp. sardoa</i>			P	B
B	A383	<i>Emberiza calandra</i>			P	A,C
B	A361	<i>Serinus serinus</i>			P	A,C
I		<i>Antedon bifida</i>			P	D
P		<i>Spiranthes aestivalis</i>			P	A,C,IV
B	A359	<i>Fringilla coelebs</i>			P	A,C
B	A209	<i>Streptopelia decaocto</i>			P	A,C
B	A274	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			P	A,C
P		<i>Genista corsica</i>			P	B
B	A355	<i>Passer hispaniolensis</i>			P	A,C
B	A364	<i>Carduelis carduelis</i>			C	A,C
R	2467	<i>Natrix maura</i>			P	C
B	A218	<i>Athene noctua</i>			P	A,C
P		<i>Isoetes histrix</i>			P	A
B	A143	<i>Calidris canutus</i>			R	C
B	A125	<i>Fulica atra</i>			P	A,C
P		<i>Ornithogalum corsicum</i>			P	B

Gruppi: B=Uccelli, M=Mammiferi, A=Anfibi, R=Rettili, F=Pesci, I=Invertebrati, P=Vegetali.

Le categorie delle motivazioni per l'inserimento delle specie nell'elenco sopra riportato sono:

All. IV e V – inclusi nei rispettivi allegati della direttiva Habitat

A - elenco del Libro rosso nazionale

B - specie endemiche

C - convenzioni internazionali (incluse quella di Berna, quella di Bonn e quella sulla biodiversità)

D - altri motivi.

4.3.4 Descrizione del sito

Caratteristiche generali del sito

Classe di habitat	% di copertura
Dune, spiagge sabbiose, machair	4
Brughiera, boscaglia, macchia, gariga e figrana	20
Prati asciutti. Steppe	15
Paludi salate, prati salsi	5
Altre superfici (incluse città, paesi, strade, discariche, cave, siti industriali)	4
Foci, estuari, zone fangose, lagune (incluse le saline)	9
Aree con coltivazioni arboree (inclusi frutteti, vigneti, agrumeti)	1
Corpi d'acqua interni (acque stagnanti e correnti)	1
Mare, aree marine	25
Altre aree agricole	3
Boschi sempreverdi	13
Copertura totale delle classi di habitat	100

Altre caratteristiche sito

L'Isola di San Pietro, presenta una estensione areale di circa 51 km² e uno sviluppo costiero di circa 47 km, è separata dal litorale sardo da un canale largo circa 7 km, e profondo, al massimo, poche decine di metri sotto l'attuale livello del mare. Da un punto di vista strettamente geologico il settore considerato si inquadra all'interno di un più vasto ambito territoriale di riferimento, costituito da un unico distretto vulcanico terziario comprendente anche l'Isola di S. Antioco, gli altri isolotti minori dell'arcipelago sulcitano ed una parte significativa dell'Iglesiente meridionale ed il Sulcis. L'ossatura litologica dell'Isola di S. Pietro è interamente costituita da prodotti vulcanici, per la maggior parte ignimbratici e subordinatamente lavici, di composizione riolitica, quarzolatitica e comenditica, riferibili alla seconda fase del Ciclo Magmatico oligo-miocenico sardo.

L'assetto geomorfologico della fascia costiera rappresenta il risultato principalmente delle interazioni tra processi marino-litorali e caratteri di natura lito-petrografica e strutturale,

sia tettonica che vulcanica, del basamento roccioso dell'isola. In particolare le coste esposte a nord-ovest e sud-ovest presentano tipicamente un carattere marcatamente alto e roccioso, essenzialmente riconducibile, da un lato ad una originale impostazione tettonico-strutturale del tratto costiero, e dall'altro all'estremo vigore degli impulsi meteo-marini che interessano questo settore. Lungo il margine litoraneo orientale, le condizioni di minore esposizione alle perturbazioni di origine marina, inducono il prevalere di caratteri di costa bassa e lo sviluppo di apparati costieri riconducibili all'accumulo ed evoluzione sedimentaria di prodotti detritici e di spiaggia. I settori interni dell'isola presentano un carattere generalmente collinare, raggiungendo quote non elevate, che culminano con la sommità di Guardia dei Mori, posta a circa 211 metri s.l.m. La morfologia del territorio denota fortemente l'originaria impostazione strutturale, vulcanica del rilievo, che solo presso i settori meridionali e centro-orientali dell'isola risulta più marcatamente rimodellata e talora mascherata dai processi morfogenetici superficiali, riconducibili soprattutto alla dinamica esogena quaternaria. La copertura vegetale del territorio, che nell'area in esame assume caratteri fortemente distintivi e tipici, in funzione delle specificità ecologico-ambientali dell'isola, riveste, in termini geo-ambientali, una valenza essenziale per garantire un adeguato equilibrio tra i diversi termini del bilancio idrogeologico locale, ed in particolare del rapporto tra i processi di deflusso superficiale e quelli di infiltrazione nel suolo, nonché per assicurare una opportuna protezione della stessa coltre pedogenica nei confronti dei fenomeni di erosione accelerata e di perdita della risorsa pedo-ecologica. aspetti naturalistici presenti e per l'esistenza di numerosi endemismi, anche perché l'azione di disturbo antropico risulta relativamente recente. Inoltre il patrimonio boschivo nella seconda metà del XVIII sec. subì un'ulteriore diminuzione a seguito degli incendi volutamente appiccati al fine di eliminare la voracità dei conigli selvatici che compromettevano completamente i raccolti. Presenza di numerosi habitat di tipo rupicolo costiero, psammofilo costiero, alonitrofilo, di pozze stagionalmente umide, di ambiente umido, alofilo, climacico e di degradazione.

Qualità e importanza

Zona importante per l'alimentazione del fenicottero, specie elencata nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE. Presenza di almeno un importante stenoendemita: *Cicindela campestris saphyrina* Genè (per la quale è stata fatta richiesta di inserimento nella nuova checklist delle specie prioritarie. Peculiarità faunistiche di grande pregio zoogeografico, tra cui si segnala una delle più importanti colonie di falco della regina del Mediterraneo che insieme a quella di Capo di Monte Santo è sicuramente la più grande d'Italia. La flora è di grande interesse e ricca di elementi di elevato interesse conservazionistico, tra i quali spiccano *Astragalus maritimus*, endemismo esclusivo dell'Isola e *Borago morisiana*, che ha qui il suo *locus classicus*. Oltre queste si ricordano *Bellium crassifolium*, *Genista valsecchia*, *Orobanche rapum-genistae* ssp. *rigens*, *Nananthea perpusilla*, *Asteriscus*

maritimus. Lo studio fitosociologico ha permesso l'identificazione di numerosi tipi vegetazionali, riferibili alle classi *Crithmo staticea*, *Ammophiletea*, *Isoeto-Nanojuncetea*, *Phragmitetea*, *Salicornietea*, *Quercetea ilicis*. La costa occidentale ospita la maggior parte delle specie endemiche dell'isola. Questo sito in particolare rappresenta l'unica stazione ad *Astragalus maritimus* specie endemica dell'Isola di San Pietro. In questa area si rinvencono inoltre nuclei arborei di *Juniperus phoenicea ssp. turbinata*. È evidente che si tratta di un aspetto residuale di un originario bosco ormai distrutto dai massicci tagli e da numerosi incendi, le cui vestigia si possono individuare in isolati esemplari secolari. Nel sito i pianori della parte più alta dell'isola dove il substrato impermeabile vulcanico favorisce ristagni temporanei delle acque meteoriche si rinvengono una vegetazione erbacea terofitica di altissimo valore fitogeografico.

Trattasi di vegetazione effimera inquadrabile nella classe *Isoeto-Nanojuncetea* e identificanti aspetti della associazione *Isoetetum duriaei*. Le praterie di Posidonia oceanica costituiscono una delle componenti fondamentali dell'equilibrio e della ricchezza del sito. Contribuiscono infatti in maniera cospicua ad una discreta ossigenazione delle acque e alla produzione di biomassa vegetale. Rappresentano inoltre un fattore di stabilità dei fondali mobili e delle rive.

Minacce, pressioni e attività con un impatto sul sito

Attività e impatti con maggiori ripercussioni sul sito

Impatti negativi

Categoria	Codice	Descrizione	Interno/esterno
M	K03.05	Antagonismo derivato dall'introduzione di specie	Interno
L	A11	Attività agricole non specificate altrove	Interno
M	E03.03	Stoccaggio di materiali inerti	Interno
M	J01	Incendi	Interno
L	D01.01	Sentieri, piste e ciclovie	Interno
L	D05	Sviluppo degli accessi ai siti	Interno
M	E02.03	Altre aree insutriali/commerciali	Interno
L	G01.03	Veicoli a motore	Interno
L	C01.01.01	Cave di sabbia e ghiaia	Interno
M	K01.02	Insabbiamento	Interno
M	E01	Aree urbanizzate, abitazioni	Interno
M	K01.01	Erosione	Interno
L	A01	Coltivazioni	Interno
M	D03.01	Porto	Interno
M	E01.02	Urbanizzazione discontinua	Interno
M	E01.03	Abitazioni isolate	Interno
L	G02.08	Campeggio	Interno
M	G05.01	Calpestio e uso eccessivo	Interno
M	D01.02	Strade ed autostrade	Interno

Categoria:

- H = Alta
- M = Media
- L = Bassa

Proprietà

Tipo	%
Pubblico (Statale)	11
Sconosciuto	89

4.3.5 Stato di protezione del sito

Codice	Descrizione	% Coperta
IT42	Zona di protezione speciale	20.6
IT07	Oasi di protezione della fauna	1
IT11	Bellezze naturali	54

5 PIANI DI GESTIONE

La Direttiva 92/43/CEE "Habitat" prevede all'art. 6, par. 1 che per le zone speciali di conservazione (attuali SIC), gli Stati membri stabiliscano le misure di conservazione necessarie che implicano all'occorrenza appropriati piani di gestione specifici o integrati ad altri piani di sviluppo e le opportune misure regolamentari, amministrative o contrattuali che siano conformi alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat naturali di cui all'allegato I e delle specie di cui all'allegato II presenti nei siti.

Il Piano di gestione si configura quindi come uno strumento di pianificazione non sempre necessario la cui adozione risulta necessaria, qualora la situazione specifica del sito non consenta di garantire uno stato di conservazione soddisfacente attraverso l'attuazione delle misure regolamentari, amministrative o contrattuali e il cui principale obiettivo, coerentemente con quanto previsto anche dall'art. 4 del DPR 120/2003, è quello di garantire la presenza in condizioni ottimali degli habitat e delle specie che hanno determinato l'individuazione del sito, mettendo in atto le più opportune strategie di tutela e gestione.

Le linee guida di cui al D.M 3 Settembre 2002 al fine di evitare confuse sovrapposizioni tra diversi strumenti di pianificazione del territorio riportano uno specifico iter logico-decisionale che permette di valutare se le misure di conservazione esistenti siano sufficienti a garantire la conservazione delle specie e habitat presenti o se sia effettivamente necessario procedere alla stesura di uno specifico piano di gestione.

La Regione Sardegna ha approvato, con distinti decreti, i Piani di Gestione (PdG) dei tre SIC considerati dal presente studio:

- Piano di Gestione SIC ITB040027 "Isola di San Pietro" approvato con Decreto Regionale n. 10 del 13/02/2009.
- Piano di gestione SIC ITB040028 "Punta S'Aliga" approvato con Decreto Regionale n. 9 del 13/02/2009.
- Piano di Gestione SIC ITB040029 "Costa di Nebida" approvato con Decreto Regionale n. 99 del 26/11/2008.

I PdG sono stati predisposti nell'ambito del POR Sardegna 2000-2006 Misura 1.5 "Rete ecologica regionale".

5.1 ITB040028 Punta S'Aliga

Il PdG del SIC ITB040028 "Punta S'Aliga" è *"uno strumento caratterizzato da diversificate e tra loro coerenti prospettive di operatività e di integrazione all'interno del sistema complessivo degli strumenti di governo del territorio che interessano il sito Natura 2000."*

Il PdG si configura come strumento di indirizzo e di supporto alle decisioni, nell'ambito dei processi di definizione delle strategie gestionali, della programmazione e della organizzazione della progettualità d'ambito orientata in senso ambientale. Da questo punto di vista aspetti qualificanti del piano sono rappresentati da:

- un quadro conoscitivo completo e strutturato, comprensivo delle differenti componenti naturali e umane che concorrono a caratterizzare specificamente il territorio;
- un repertorio della progettualità attualmente espressa nel sito;
- un quadro degli indirizzi programmatici, visioni al futuro, aspettative, orientamenti con le quali gli attori locali e le amministrazioni si rapportano rispetto agli scenari di gestione dell'area;
- un associato dispositivo analitico e valutativo delle relazioni tra le diverse componenti rappresentate nei quadri precedenti, capace di fare emergere coerenze e conflitti rispetto alle prospettive di giudizio e delle scale di valori assunte in termini espliciti.

La struttura del piano si articola in:

- uno Studio Generale, orientato a rappresentare i contenuti di carattere conoscitivo a supporto dello strumento di gestione;
- un Quadro di Gestione, contenente il dispositivo valutativo e di gestione, nonché l'individuazione un parco di interventi di attuazione delle strategie e degli obiettivi definiti dal piano.

Nell'ambito del Quadro di Gestione è incluso il Quadro di progetto che stabilisce i requisiti generali di definizione degli obiettivi e delle strategie di gestione del sito.

Sull'impalcato degli obiettivi e delle strategie di gestione delineate, vengono individuati i primi interventi di gestione da realizzare, ovvero azioni concrete di tutela per la conservazione, il ripristino e la valorizzazione delle risorse ambientali e territoriali.

Gli obiettivi sono distinti in "obiettivi di tutela e salvaguardia ambientale" e in "obiettivi di sviluppo socio-economico".

Le strategie di gestione costituiscono l'orientamento e l'indirizzo essenziale per il processo di attuazione del Piano e rappresentano il quadro di riferimento per la valutazione di coerenza, la selezione, l'articolazione, lo sviluppo ed il coordinamento

delle azioni progettuali identificate e definite per il raggiungimento degli obiettivi specifici, funzionali alla conservazione delle risorse, alla rimozione dei conflitti in atto o potenziali tra attività umane ed evoluzione spontanea dei sistemi ecologici, nel rispetto delle specificità locali e delle esigenze territoriali di crescita economica. Le azioni di gestione identificate e definite sono suddivise in differenti categorie sulla base delle modalità di attuazione, della natura e delle finalità stesse delle azioni. Esse si articolano in Regolamentazioni ed Interventi di Gestione; la prima definisce azioni di tipo regolamentare che hanno effetti diretti o indiretti sulla conservazione, ovvero che favoriscono lo sviluppo spontaneo degli habitat, delle specie e delle risorse in genere. La seconda definisce azioni concrete di gestione, che rappresentano una prima selezione di iniziative attivabili al fine di perseguire gli obiettivi di gestione del SIC.

Tra le criticità e i fattori di disturbo e di alterazione ambientale riportati nel Quadro di progetto, si segnala *"Conflitto paesaggistico irrisolto tra connotazione industriale delle aree contermini al SIC e le valenze e potenzialità legate alla alta naturalità e qualità ambientale di quest'ultimo"*, per il quale si prevede, come intervento, il *"Supporto per il conseguimento della certificazione ambientale delle imprese industriali"* con priorità bassa (codice intervento Vns_3).

La strategia di gestione per questo intervento prevede: *"S4) Favorire l'ottimizzazione delle attività industriali ai fini del contenimento della diffusione dei contaminanti"*.

L'obiettivo generale è: *"E) Valorizzazione delle attività economiche sostenibili"*; mentre l'obiettivo specifico prevede: *"E3) Promozione dell'ottimizzazione delle attività produttive ai fini del miglioramento della qualità dei servizi/prodotti e della riduzione degli impatti ambientali"*.

L'intervento consiste, nel dettaglio, nell'incentivazione alle imprese che intendono aderire al regolamento comunitario vigente EMAS e ottenere la certificazione dei sistemi di gestione ambientale ISO 14001. In particolare l'incentivo è riferito ai costi di consulenza e assistenza tecnica a supporto delle imprese. Il coinvolgimento delle parti interessate avviene, soprattutto, grazie al processo di qualifica e attraverso la definizione, concordata con i diretti interessati, dei criteri specifici che attengono alla loro attività. In pratica, tale processo stabilisce le azioni che ognuno può intraprendere per il miglioramento della qualità ambientale.

La finalità principale è dunque quella di porre maggiore attenzione alle problematiche dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile basandosi sulla convinzione che la certificazione ambientale rappresenta uno strumento di valorizzazione e di sviluppo dell'imprenditorialità locale.

Si segnala che la centrale termoelettrica Sulcis ha ottenuto la Registrazione EMAS n. I-000077 il 13 Dicembre 2001 e si impegna ad elaborare annualmente una Dichiarazione

ambientale semplificata, così come previsto dall'articolo 3, comma 3 del regolamento 761/2001/CE.

La centrale Sulcis possiede un Sistema di Gestione Ambientale, convalidato e certificato ISO 14001 e registrato EMAS, collaudato e costantemente migliorato dai vari audit interni ed esterni, a cui periodicamente viene sottoposto da verificatori accreditati.

5.2 ITB040029 Costa di Nebida

Il Piano di Gestione del SIC ITB040029 "Costa di Nebida" risulta composto da uno Studio Generale, con finalità di definire un quadro conoscitivo sulla situazione ecologica, sociale ed economica del SIC, e da un Piano di Gestione vero e proprio, quale strumento gestionale.

Nell'ambito del PdG viene effettuata un valutazione ecologica del SIC mediante valutazioni vegetazionali e faunistiche con identificazione delle criticità e/o minacce, al fine di perseguire obiettivi e strategie.

Al termine di questo procedimento logico vengono delineati interventi di gestione comprensivi di azioni di monitoraggio, organizzative e di pianificazione.

Tra gli interventi previsti dal PdG al fine di risolvere o attenuare le criticità rilevate nel SIC non si ravvisano azioni che possano riguardare anche indirettamente la centrale di Sulcis o gli interventi in progetto.

5.3 ITB040027 Isola di San Pietro

Il Piano di Gestione del SIC ITB040027 "Isola di San Pietro" risulta avere la stessa configurazione di quello redatto per il SIC ITB040028 "Punta S'Aliga".

Tra gli interventi previsti dal PdG al fine di risolvere o attenuare le criticità rilevate nel SIC non si ravvisano azioni che possano riguardare anche indirettamente la centrale di Sulcis o gli interventi in progetto.

6 ANALISI E VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI

6.1 Identificazione degli impatti potenziali

L'area della centrale del Sulcis risulta esterna a siti appartenenti alla Rete Natura 2000. I Siti di Importanza Comunitaria (SIC) più prossimi al sito di centrale sono:

- SIC ITB040028 "*Punta S'Aliga*" situato a ca. 1,5 km a Sud della centrale;
- SIC ITB040029 "*Costa di Nebida*" situato a ca. 2 km a Nord della centrale;
- SIC ITB040027 "*Isola di San Pietro*" situato a ca. 5 km ad Ovest della centrale.

Gli interventi in progetto sono finalizzati all'installazione nella sezione 2 della centrale di un sistema di desolforazione dei fumi (DeSOx). Il progetto del DeSOx è dimensionato per permettere l'incremento nella miscela di combustibili di alimentazione alla sezione 2 della percentuale di carbone nazionale (il cui tenore di zolfo arriva fino al 7-8%), a discapito della percentuale di carbone estero (il cui tenore di zolfo è inferiore all'1%), consentendo al contempo di mantenere costante la concentrazione del biossido di zolfo nei fumi in uscita.

Gli interventi in progetto, riguardando un'area interna al perimetro di centrale, non interferiscono direttamente con nessun habitat naturale di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione. Non si verificherà quindi nessuna sottrazione o frammentazione di habitat. Le attività in progetto, considerata la distanza delle attività di cantiere o fasi di realizzazione, che possono in qualche modo generare eventuali interferenze con l'area dei siti considerati sono riconducibili alle emissioni in atmosfera.

Saranno di seguito analizzate le possibili interferenze e le pressioni esercitate dagli interventi in progetto sulle componenti abiotiche e biotiche e sulle connessioni ecologiche dei siti considerati al fine di valutare la significatività dei potenziali impatti generati.

La componente ambientale che può essere interferita direttamente è l'atmosfera, con possibili ed eventuali alterazioni della qualità dell'aria, mentre indirettamente possono essere create interferenze con la biosfera, con potenziali danni alla vegetazione o agli ecosistemi per la ricaduta dei gas di combustione.

L'intervento previsto, sebbene non comporti variazioni delle emissioni in atmosfera in termini di concentrazioni dei contaminanti nei fumi in uscita dal camino, produce un abbassamento della temperatura dei fumi, e conseguentemente della loro portata tal quale e velocità, con un effetto diretto e comunque trascurabile sull'entità delle immissioni sul territorio circostante.

In particolare, per quanto riguarda le emissioni in atmosfera per l'esercizio degli impianti, sono state effettuate simulazioni modellistiche per l'assetto produttivo in progetto, i cui risultati e metodi sono riportati nel documento *Cesi – B2035584- C.le di Sulcis - installazione di un nuovo DeSOx sull'Unità 2. Studio per la valutazione delle ricadute delle emissioni convogliate in atmosfera.*

Per entrambi gli scenari, ante e post operam, considerati nello Studio sopra citato, è stato ipotizzato il funzionamento della sezione 2 con portata fumi corrispondente al carico nominale e concentrazione di SO₂, NO₂, NO_x, polveri e CO ai limiti emissivi prescritti dal Decreto AIA DVA-DEC-2011-0000579 del 31/10/2011, per un periodo di simulazione compreso tra il 01/12/2011 e il 30/11/2012 (8'784 ore).

La Tabella 6.1 riporta il quadro emissivo delle emissioni convogliate nell'assetto proposto.

Tabella 6.1 – Centrale di Sulcis – Caratteristiche emissive della sezione 2.

Parametro	U.M.	SCENARIO	
		Ante Operam	Post Operam
Temperatura fumi (**)	[°C]	130	95
	[°K]	403	368
Portata fumi normalizzata	[Nm ³ /h] (*)	1'400'000	1'400'000
Portata fumi tal quale (**)	[m ³ /h]	2'136'000	2'034'000
Velocità di uscita dei fumi (**)	[m/s]	37.3	35.5
SO ₂ (***)	[mg/Nm ³] (*)	400	400
NO _x (***)	[mg/Nm ³] (*)	200	200
CO (***)	[mg/Nm ³] (*)	150	150
Polveri (***)	[mg/Nm ³] (*)	20	20
(*) condizioni di riferimento: 273.15 K, 101.3 kPa, su base secca, % di O ₂ : 6% per i fumi prodotti dalla combustione dei carboni; 6% per i fumi prodotti dalla combustione della biomassa			
(**) alla capacità produttiva			
(***) limiti emissivi prescritti dal Decreto AIA DVA-DEC-2011-0000579 del 31/10/2011			

Come ampiamente descritto nel documento relativo alle valutazioni delle ricadute delle emissioni in aria precedentemente citato, il confronto tra gli impatti della centrale stimati dal modello e gli Standard di Qualità dell'Aria (SQA) previsti dalla normativa vigente (D.Lgs. 155/2010) evidenziano un rispetto di tutti i limiti di legge, con ricadute inferiori ai valori limite per tutti gli inquinanti sia per la situazione autorizzata, sia per quella prevista a valle della realizzazione del DeSOx, anche nel punto di massima ricaduta.

Si sottolinea che l'entità delle ricadute è ancor più trascurabile in considerazione del fatto che esse sono state ottenute sotto assunzioni cautelative di funzionamento a carico nominale del gruppo nei rispettivi scenari; gli impatti associati al reale funzionamento possono essere ritenuti ancor più limitati, essendo presenti periodi d'inattività e livelli emissivi inferiori al limite.

Le mappe di isoconcentrazione al suolo, che rappresentano la stima delle concentrazioni dei contributi massimi di SO₂ e di NO_x relativi al funzionamento della centrale nel nuovo assetto in progetto, sono riportate nelle Tavole 4 e 6, mentre quelle relative alla situazione ante operam sono riportate rispettivamente nelle Tavole 3 e 5.

Come si può notare dalle mappe, l'impatto è nella gran parte del territorio trascurabile e non significativo. Le principali aree di ricaduta sono localizzate tra Monte Spina e Monte Miai a 17 km circa in direzione est dalla centrale e nei pressi di Montecani a circa 17 km in direzione NNE.

Le concentrazioni dei contributi massimi di SO₂ e di NO_x stimate come medie annuali per il funzionamento della centrale in progetto nel nuovo assetto, risultano decisamente inferiori ai valori soglia indicati dal D.Lgs. n.155 del 13/08/2010, che recepisce la direttiva quadro sulla qualità dell'aria 2008/50/CE per la protezione della vegetazione (20 µg/m³ come media annuale e media invernale per SO₂, 30 µg/m³ come media annuale per NO_x).

Per entrambi gli scenari, l'impatto nel punto di massima ricaduta è scarsamente significativo per SO₂ ed NO_x, con valori percentuali in termini di concentrazione media annua rispetto al limite di legge pari a circa il 5% per SO₂ e compresi tra l'1% e il 2% per NO_x. Tale risultato è ancor più accettabile in considerazione del fatto che esso sia ottenuto sotto l'assunzione cautelativa di pieno funzionamento alla massima capacità produttiva.

Si segnala inoltre che gli interventi in progetto non risultano in contrasto con le principali misure di conservazione previste per i siti Natura 2000 considerati, né risultano fattori di aggravio per i principali elementi di criticità interni ed esterni ai siti.

6.2 Valutazione della significatività degli impatti sull'ambiente in esame

Al fine di valutare la significatività dell'incidenza, dovuta all'interazione fra i parametri del progetto e le caratteristiche del sito, sono stati usati come indicatori chiave:

- A. La perdita di aree di habitat (%)
- B. La frammentazione (a termine o permanente, livello in relazione all'entità originale)
- C. La perdita di specie di interesse conservazionistico (riduzione nella densità della specie)
- D. La perturbazione (a termine o permanente, distanza dal sito)
- E. I cambiamenti negli elementi principali del sito (ad es. qualità dell'acqua)
- F. Interferenze con le connessioni ecologiche.

Perdita di aree di habitat

Per la perdita di superficie di habitat e/o habitat di specie è stata valutata la % della perdita.

Essendo le attività interne all'area di centrale non sono previste sottrazioni permanenti di superficie con habitat di interesse comunitario.

La perdita di superficie di habitat si può ritenere nulla.

Frammentazione degli habitat

Non saranno realizzate opere che possano in qualche modo creare punti di rottura o frammentazioni degli habitat.

Perdita di specie di interesse conservazionistico

Si escludono azioni che possano determinare la perdita di specie animali o vegetali di interesse conservazionistico.

Perturbazioni

Per la valutazione di questo indicatore chiave sono stati considerati la durata e il periodo temporale.

I lavori saranno svolti in un'area di cantiere che è posta interamente all'interno dell'area di proprietà Enel.

Considerata la localizzazione degli interventi congiuntamente al periodo di svolgimento diurno dei lavori, si può ritenere ragionevolmente trascurabile il disturbo provocato dai rumori e dalla presenza antropica alle specie faunistiche potenzialmente presenti nelle adiacenze delle aree di lavoro. Durante il periodo crepuscolare e notturno, periodo di massima attività per molti animali, le attività lavorative saranno assenti.

Non si registrano perturbazioni a carico di habitat o specie tutelate nei SIC oggetto di studio.

Cambiamenti negli elementi principali del sito

Per la valutazione di questo indicatore chiave sono state considerate le variazioni dei parametri qualitativi.

Gli interventi in progetto prevedono una fase di scavo e demolizione ed una fase di nuova costruzione. L'area di cantiere prevista, pari a circa 44.200 m², è situata interamente all'interno dell'area di proprietà Enel Produzione.

La fase di scavo e demolizione comporta una movimentazione di terra proveniente dagli scavi destinati ad accogliere le opere civili e dalla demolizione delle apparecchiature inutilizzate, che consentiranno il riutilizzo di strutture esistenti dismesse. Sono previste attività di movimentazione di terra anche durante la fase di costruzione.

Entrambe le attività interessano la componente ambientale suolo senza però comportarne l'alterazione. Il materiale scavato verrà riutilizzato in sito nell'ambito del progetto stesso come dettagliato nel piano di riutilizzo redatto ai sensi del D.M.

161/2012. I rifiuti derivanti dalle attività, saranno gestiti e smaltiti secondo le norme vigenti, senza alcuna ripercussione sui SIC.

Considerando anche che gli interventi sono interamente contenuti all'interno del perimetro della centrale e distanti dai SIC considerati, non si ravvisano cambiamenti sostanziali negli elementi principali del sito.

Interferenze con le connessioni ecologiche del sito

Non si ravvisano interferenze che possano compromettere la funzionalità dei corridoi ecologici esistenti.

Nessuna interferenza è prevista con le connessioni ecologiche.

7 CONCLUSIONI

Per quanto analizzato nei precedenti paragrafi l'incidenza ecologica degli interventi in oggetto sulle aree dei siti della Rete Natura 2000 risulta pressoché nulla.

Gli interventi in progetto occupano una posizione geografica esterna rispetto ai confini dei siti della Rete Natura 2000 e nel contempo non interferiscono con la conservazione delle specie all'interno dei SIC considerati.

Considerando cautelativamente i valori massimi dei contributi al suolo di SO₂, di NO_x si può valutare che l'esercizio della centrale nel nuovo assetto non comporti motivi di preoccupazione per la tutela della vegetazione e degli ecosistemi, in particolare dei siti della Rete Natura 2000 considerati. Si può quindi affermare con ragionevolezza che le ricadute associate all'impianto nel suo complesso sono trascurabili rispetto ai limiti di legge applicabili, non modificano sostanzialmente lo stato della qualità dell'aria attualmente presente sul territorio e non determinano interferenze significative con i Siti natura 2000 considerati.

Si conclude che durante l'esercizio della centrale nel nuovo assetto sarà mantenuta l'integrità dei siti, definita come qualità o condizione di interesse o completezza nel senso di *"coerenza della struttura e della funzione ecologica di un sito in tutta la sua superficie o di habitat, complessi di habitat e/o popolazioni di specie per i quali il sito è stato classificato"*.

8 BIBLIOGRAFIA

ANPA, *Le piante come indicatori ambientali*, Manuale tecnico-scientifico, RTI CTN_CON 1/2001

AZILOTTI A., INNOCENTI A., RUGI R., *Fiori spontanei negli ambienti italiani*, Calderini Ed. agricole, 2000

BRICHETTI P., DE FRANCESCHI P., BACCETTI N., *Uccelli*, Edizioni Calderoni Bologna, 1992

CHECK LIST OF THE SPECIES OF ITALIAN FAUNA, Ministero dell'ambiente - Protezione della Natura, 31 marzo 2003.

GUIDA ALLA FAUNA D'INTERESSE COMUNITARIO DIRETTIVA HABITAT 92/43/CEE

INTERPRETATION MANUAL OF EUROPEAN UNION HABITATS - EUR 25 - April 2003
EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT - Nature and biodiversity

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO - *Protezione della natura - Fauna italiana inclusa nella Direttiva Habitat -Revisione scientifica a cura dell'Unione Zoologica Italiana*

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO, Rete Ecologica Nazionale
- *Un approccio alla conservazione dei Vertebrati Italiani*

PIGNATTI S., *Flora d'Italia*, Ed agricole, 1982

ARPA Sardegna. *"Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2010"* - Cagliari, luglio 2011

ARPA Sardegna. *"Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2009"* - Cagliari, luglio 2010

Decreto MATTM DVA-DEC-2011-0000579 del 31/10/2011 *"Autorizzazione integrata ambientale per l'esercizio delle centrali termoelettriche di Portoscuso e del Sulcis - "Grazia Deledda" della società Enel Produzione S.p.A. site nel comune di Portoscuso (CI)"*.

Decreto 7 marzo 2012 (G.U. della Repubblica Italiana n 79 del 3 aprile 2012) *Quinto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE*

Mennella C., 1973. *"Il Clima d'Italia"*. Fratelli Conte Editore s.p.a., Napoli.

D.P.R. 12/03/2003, n. 120 (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003). *Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.*

D.P.R. 8/9/1997 n. 357 *Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.*

DI FIDIO M. (1995), *Difesa della natura e del paesaggio*, Pirola, Milano

Piano di Gestione del SIC ITB040027 "Isola di San Pietro" approvato con Decreto Regionale n. 10 del 13/02/2009.

Piano di gestione del SIC ITB040028 "Punta S'Aliga" pprovato con Decreto Regionale n. 9 del 13/02/2009.

Piano di Gestione del SIC ITB040029 "Costa di Nebida" approvato con Decreto Regionale n. 99 del 26/11/2008. Decreto pubblicato su supplemento straordinario al BURAS n. 1 del 10/01/2009.

VISMARA R., *Ecologia applicata*, Hoepli, Milano, 1992.

SITI INTERNET:

<http://www.ebnitalia.it>

<http://www.enel.it>

<http://www.minambiente.it>

<http://www.regione.sardegna.it>

<http://europa.eu/>

<http://www.sinanet.isprambiente.it/>

<http://www.sardegnaambiente.it/>

<http://www.sardegnaambiente.it/corpoforestale/>

<http://www.provincia.carboniaiglesias.it/>

<http://www.comune.portoscuso.ci.it/>

<http://www.parks.it/>

<http://www.parcogeominerario.eu/it/sulcis.html>

<http://turismo.comune.portoscuso.ci.it/>

<http://www.apmolentargius.it/>

<http://www.comune.iglesias.ca.it/iglesias/index.html>

<http://www.nebida.com/Nebida.htm>

<http://www.provincia.carboniaiglesias.it/>

<http://www.sardegnaturismo.it/>

<http://www.sulcisiglesiente.eu/>

TAVOLE

(Pagine 6)