



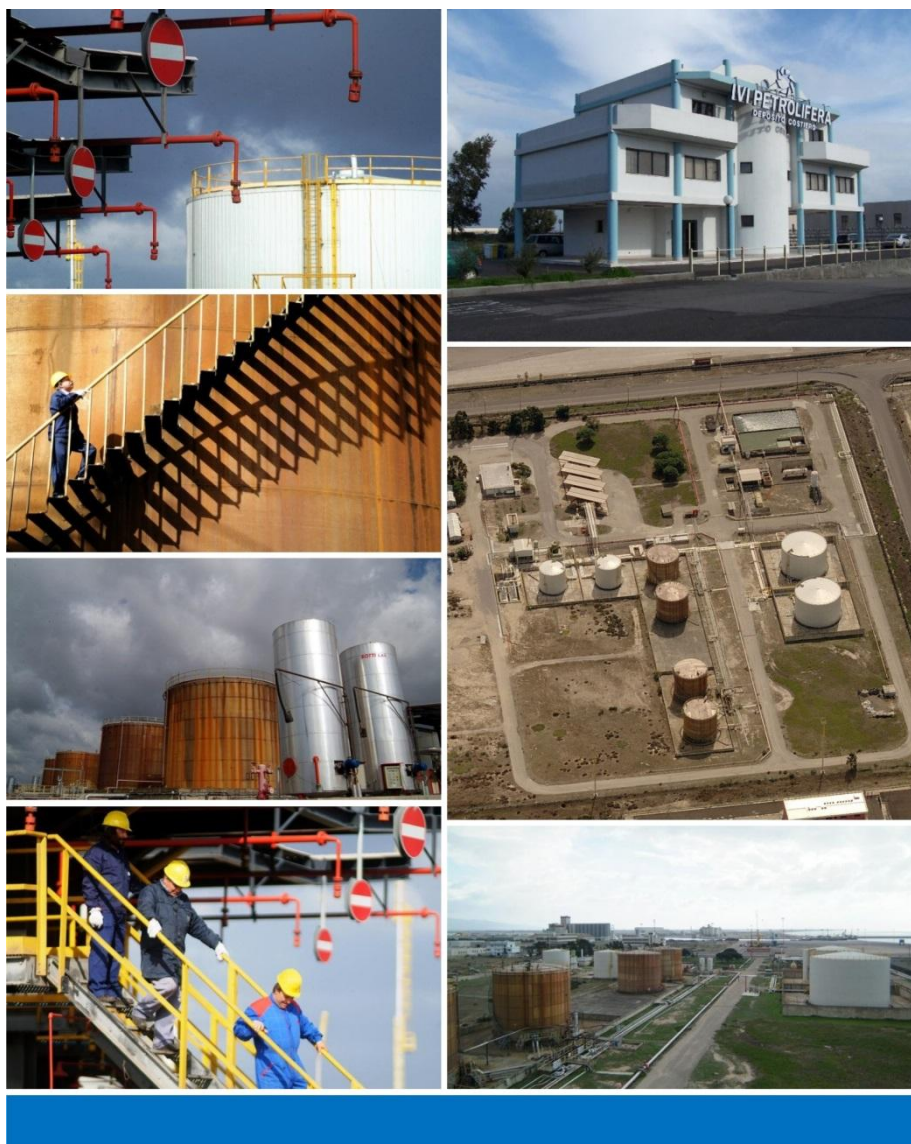
Deposito Costiero di Santa Giusta (OR)

Progetto di ampliamento del Deposito di Santa Giusta (OR)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art.22 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale



Marzo 2015

Id. IV-Quadro Ambientale

SEZIONE IV

INDICE

IV.1	INTRODUZIONE.....	4
IV.2	DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE	4
IV.2.1	Identificazione del sito	4
IV.2.2	Definizione dell'area di inserimento	5
IV.3	ANALISI DEI LIVELLI DI QUALITÀ PREESISTENTI ALL'INTERVENTO PER CIASCUNA COMPONENTE O FATTORE AMBIENTALE	7
IV.3.1	Ambiente idrico	7
IV.3.1.1	Ambiente marino: il golfo di Oristano	7
IV.3.1.2	Acque superficiali	13
IV.3.1.3	Acque sotterranee	24
IV.3.2	Flora, fauna ed ecosistemi.....	29
IV.3.2.1	La flora	29
IV.3.2.2	La fauna	35
IV.3.2.3	Ecosistemi ed aree marine protette	42
IV.3.3	Atmosfera.....	43
IV.3.3.1	Inquadramento climatico dell'area di inserimento	43
IV.3.3.2	Qualità dell'aria	47
IV.3.4	Suolo e sottosuolo.....	55
IV.3.4.1	Aspetti geologici, geolitologici e geomorfologici.....	55
IV.3.4.2	Uso del suolo	62
IV.3.4.3	Caratterizzazione di suolo e sottosuolo.....	64
IV.3.5	Ambiente fisico.....	66
IV.3.5.1	Rumore	66
IV.3.6	Sistema antropico.....	68
IV.3.6.1	Aspetti socio-economici	68
IV.3.6.2	Infrastrutture e trasporti	77
IV.3.6.3	Salute pubblica	80
IV.3.7	Paesaggio e beni culturali.....	81
IV.4	INDICATORI SPECIFICI DI QUALITÀ AMBIENTALE IN RELAZIONE ALLE INTERAZIONI ORIGINATE DAL PROGETTO	85
IV.5	VALUTAZIONE DELLE VARIAZIONI INTRODOTTE SULLA QUALITÀ AMBIENTALE E DEGLI IMPATTI ATTESI.....	87
IV.5.1	Analisi degli impatti nella fase di realizzazione del progetto	87
IV.5.1.1	Ambiente idrico	87
IV.5.1.2	Flora, fauna ed ecosistemi.....	88
IV.5.1.3	Atmosfera	88
IV.5.1.4	Suolo e sottosuolo	89
IV.5.1.5	Fattori fisici-Rumore	90
IV.5.1.6	Sistema antropico.....	91
IV.5.1.7	Paesaggio e beni culturali.....	92

SEZIONE IV

IV.5.2	Analisi degli impatti nella fase di esercizio del progetto	92
IV.5.2.1	Ambiente idrico	92
IV.5.2.2	Flora, fauna ed ecosistemi.....	94
IV.5.2.3	Atmosfera	95
IV.5.2.4	Suolo e sottosuolo	95
IV.5.2.5	Fattori fisici-rumore.....	96
IV.5.2.6	Sistema antropico.....	98
IV.5.2.7	Paesaggio e beni culturali	99
IV.6	PIANO DI MONITORAGGIO	99
IV.7	SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI.....	101

IV.1 INTRODUZIONE

La presente sezione costituisce il Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale e fornisce gli elementi conoscitivi necessari per la valutazione di impatto ambientale del progetto in esame, in relazione alle interazioni sulle diverse componenti individuate sia per la fase di realizzazione che di esercizio.

La metodologia di valutazione di impatto prevede un'analisi della qualità ambientale attuale dell'area di inserimento, al fine di definire specifici indicatori di qualità ambientale che permettono di stimare nell'assetto ante e post - operam i potenziali impatti del progetto sulle componenti ed i fattori analizzati.

IV.2 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE

L'ambito territoriale preso in considerazione nel presente studio è composto dai seguenti due elementi:

- il sito, ovvero l'area in cui saranno realizzati gli interventi di progetto;
- l'area di inserimento o area vasta, ossia l'area interessata dai potenziali effetti degli interventi in progetto.

IV.2.1 Identificazione del sito

Il Deposito IVI Petrolifera è situato nel corpo centrale del Nucleo di Industrializzazione dell'Oristanese ed occupa attualmente una superficie complessiva di circa 115.000 m².

L'area in cui insiste il deposito è nel territorio del Comune di Santa Giusta, in provincia di Oristano ed appartiene geograficamente alla Sardegna centro occidentale.

Gli interventi in progetto (incremento della capacità di stoccaggio del Deposito e opere annesse, realizzazione tre nuovi oleodotti di collegamento dei prodotti petroliferi) interessano sia l'area del deposito di proprietà di IVI Petrolifera sia l'area in concessione demaniale relativa al tracciato degli oleodotti.

Rispetto alle principali vie di comunicazione, il deposito risulta essere così distante:

- dalla linea ferroviaria Cagliari-Golfo Aranci Marittima, nota anche come Dorsale sarda circa 6 km;
- dalla SS131 circa 5 km;
- dall'aeroporto Fenosu di Oristano circa 8 km;
- dall'aeroporto di Fertilia - Alghero circa 120 km;
- dall'aeroporto Elmas di Cagliari circa 90 km.

SEZIONE IV

La mappa contenente l'ubicazione del sito in esame viene riportata in figura seguente.



Figura IV.1

IV.2.2 Definizione dell'area di inserimento

L'area di inserimento od area vasta è per definizione l'area potenzialmente interessabile dagli effetti del progetto proposto.

Gli effetti delle diverse tipologie di impatti possono ricadere su aree di ampiezze notevolmente diverse e la significatività della perturbazione generata dipende dallo stato di qualità attuale della componente ambientale interessata.

Considerata la natura dell'intervento in esame, ai fini dell'individuazione dell'area di inserimento, verranno considerati essenzialmente gli effetti connessi con il suolo e sottosuolo generati dalle opere di escavazione e con l'ambiente idrico generati dai potenziali sversamenti a mare durante le fasi di carico e scarico dalle navi cisterna.

In base ai suddetti criteri e in via prudenziale, si assume come area di inserimento per il progetto in esame quella rappresentata nella figura seguente.

Occorre considerare, in relazione ad alcune componenti, la descrizione in termini di contesto / qualità attuale potrà considerare anche ambiti territoriali che vanno oltre l'area vasta sopra definita (ad esempio per gli aspetti climatici, demografici, etc.)

SEZIONE IV



Figura IV.2 Inquadramento dell'area di inserimento

IV.3 ANALISI DEI LIVELLI DI QUALITÀ PREESISTENTI ALL'INTERVENTO PER CIASCUNA COMPONENTE O FATTORE AMBIENTALE

IV.3.1 Ambiente idrico

IV.3.1.1 Ambiente marino: il golfo di Oristano

Il progetto in oggetto si trova al Porto Industriale di Santa Giusta ed è situato allo sbocco dello stagno di Santa Giusta sul golfo di Oristano.

Il Golfo di Oristano ha una forma grossomodo ovale ed è delimitato a Nord da Capo San Marco, nella penisola del Sinis, e a Sud da Capo Frasca, due grandi piattaforme basaltiche. Il Golfo è caratterizzato da una costa prevalentemente bassa e sabbiosa, con l'eccezione dei due promontori rocciosi, che chiudono il Golfo a nord e a sud.

Il Golfo di Oristano, esteso per circa 150 chilometri quadrati, con una profondità di circa quindici metri nella sua porzione centrale, è colonizzato per circa il settanta per cento da una estesa prateria di Posidonia oceanica, fanerogama marina endemica del bacino del Mediterraneo.

Nelle praterie di Posidonia è presente una ricca fauna, comprendente specie appartenenti a quasi tutti i gruppi zoologici, Invertebrati, Echinodermi, Molluschi, Crostacei e Pesci. Inoltre la Posidonia rappresenta l'habitat di elezione per la riproduzione e per i primi stadi di vita di molte specie importanti dal punto di vista commerciale, come, Saraghi, Orate, Triglie, Seppie, Polpi, Aragoste, Gamberi, Scorfani e Ricci di Mare.

Qualità delle acque marino costiere del golfo di Oristano

La caratterizzazione delle acque marino costiere del golfo di Oristano si è fatto riferimento ai seguenti dati:

- risultati del programma di monitoraggi delle acque marino costiere di Si.Di.Mar. (2008-2009)¹
- risultati del programma di monitoraggio del progetto MOMAR- sistema integrato per il Monitoraggio e il controllo dell'ambiente MARino"²

Banca dati Si.Di.Mar.

Per la caratterizzazione chimico-fisico dell'area dell' area marino-costiera più prossima all'area di intervento, si è fatto riferimento ai risultati dell'ultima campagna di monitoraggio Si.Di.Mar. condotta nel luglio 2009.

¹ Sistema Difesa Mare (Si.Di.Mar., <http://www.sidimar.tutelamare.it>).

² Progetto condotto con i fondi comunitari 2007-2013 del Programma Operativo di Cooperazione Transfrontaliera Italia-Francia "Marittimo". I partners del progetto sono: Regione Toscana, Regione Sardegna, Institute Francais de recherche pour l'exploitation de la Mer (IFREMER), Fondazione Livorno Euro Mediterranea (Fondazione LEM), Università di Cagliari, Consorzio LaMMA, Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "Guido Bacci" (Consorzio CIBM) e il Centro Studi Europeo Plural

SEZIONE IV

Per quanto riguarda la zona del Golfo di Oristano, le analisi sono state effettuate con stazioni fisse e mobili di rilevamento in prossimità della foce del Fiume Tirso che si trova a circa 2 km dal pontile del porto industriale antistante il Deposito IVI Petrolifera.

I dati rilevati nella stazione di monitoraggio vengono riportati di seguito: il grafico illustra l'andamento dei parametri monitorati lungo la colonna d'acqua e sono riportati in formato numerico i parametri meteorologici e i nutrienti rilevati sia in superficie che sul fondo.

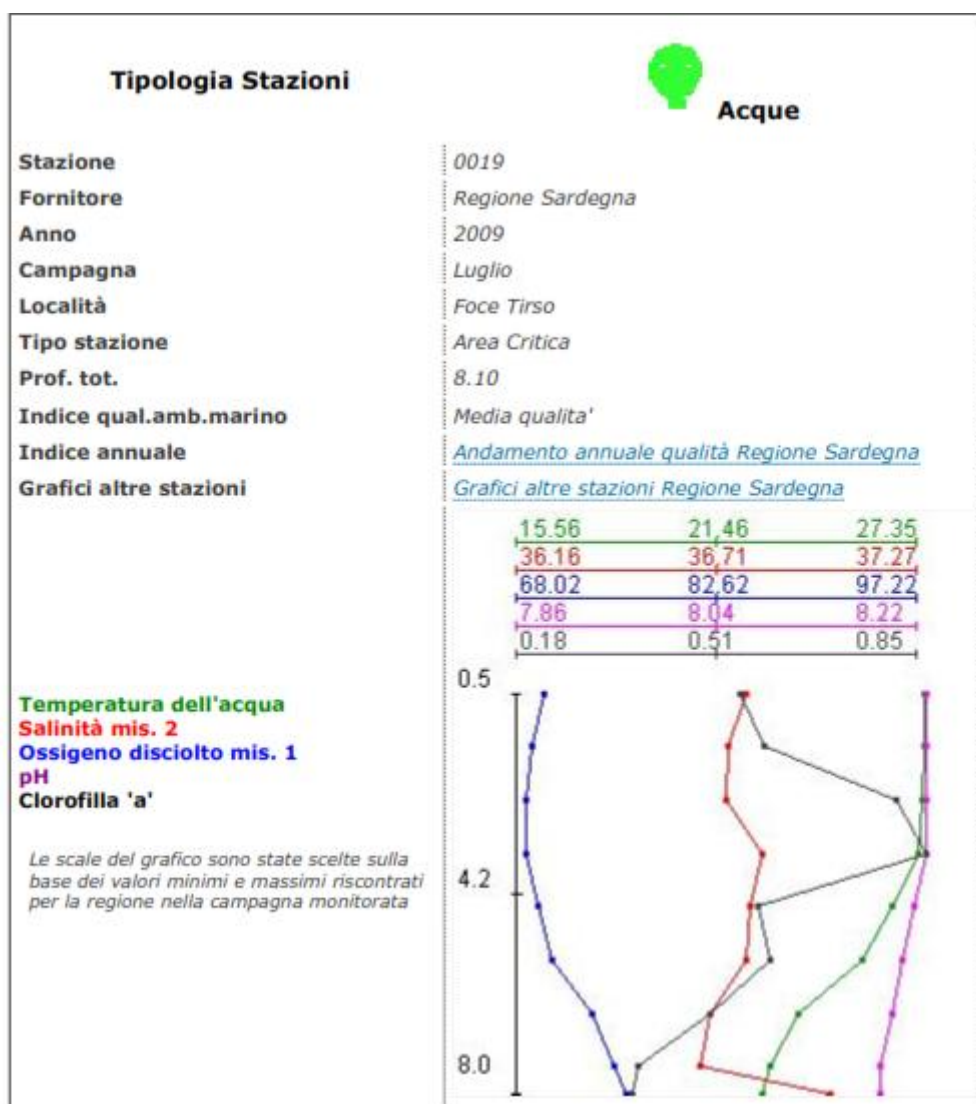


Figura IV.3 Monitoraggio Si.Di.Mar. Oristano

SEZIONE IV

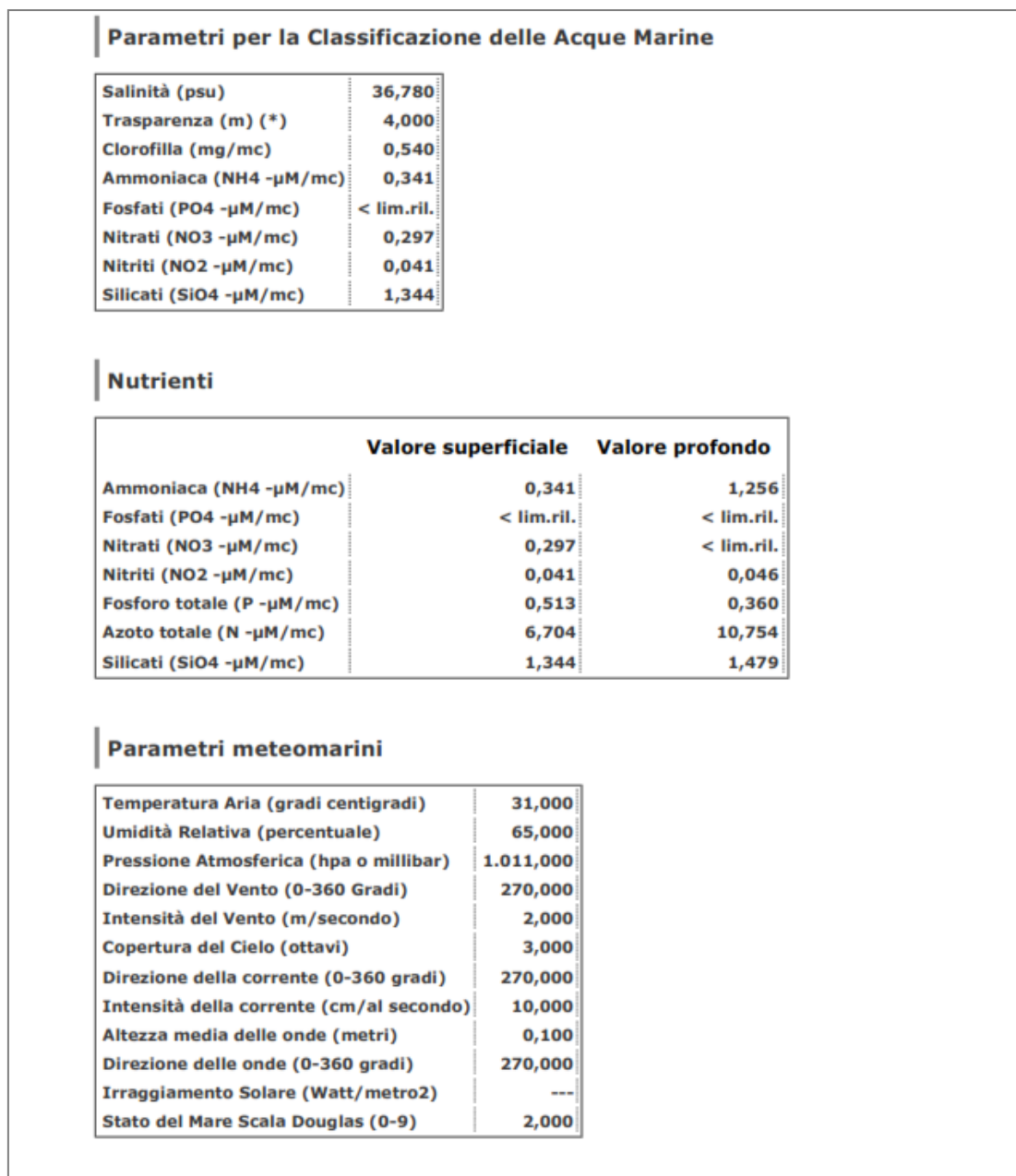


Figura IV.4 Tabelle parametri monitoraggio Si.Di.Mar. Oristano

I dati ottenuti dalle analisi effettuate sulle variabili indagate sono elaborati statisticamente con indice denominato CAM e visualizzati attraverso una grafica elementare. Le acque sono distinte in tre classi di qualità che caratterizzano rispettivamente:

- Alta qualità-acque incontaminate;
- Media qualità- acque con diverso grado di eutrofizzazione, ma ecologicamente integre;
- Bassa qualità- acque eutrofizzate con evidenze di alterazioni ambientali anche di origine antropica.

SEZIONE IV

Come visibile dai dati sopra riportati, per la stazione in oggetto è stato calcolato un indice di classificazione delle acque marine, “medio”.

Risultati progetto MOMAR

L’obiettivo principale del progetto MOMAR è quello di creare un percorso unico sul monitoraggio marino e costiero tra le regioni che si affacciano sul Mediterraneo a partire dalla zona dell’alto Tirreno e dalle Regioni Sardegna, Corsica e Toscana coinvolte nel transfrontaliero Italia Francia Marittimo.

Nell’ambito del progetto è stata effettuata la valutazione della tossicità complessiva dei sedimenti del litorale della Corsica, della Toscana e della Sardegna attraverso saggio biologico, attraverso il campionamento di 385 stazioni dislocate nel territorio di indagine tra gli anni 2009-2011.

Nel complesso, le aree studiate sono risultate in buono stato, con percentuali di tossicità inferiore al 40% per circa il 69% delle stazioni campionate; le aree a maggiori percentuali di tossicità sono state localizzate principalmente nei porti e allo sbocco di zone industriali.

Per quanto concerne il golfo di Oristano, i prelievi sono stati effettuati nell’anno 2011: i risultati hanno messo in evidenza che i sedimenti del nord del golfo di Oristano non risultano tossici con dei valori che variano da 0 a 16% a Capo San Marco e 39% nel porto di Oristano.

Nell’ambito del progetto MOMAR nel territorio della Sardegna è stato inoltre effettuato il monitoraggio passivo di contaminanti organici e inorganici nell’acqua marina. Le aree di studio (Figura seguente) sono state selezionate in modo da permettere di valutare differenti livelli di esposizione ai contaminanti e hanno incluso sia aree marine protette (AMP) che porti e zone industriali.



Figura IV.5 Aree di studio progetto MOMAR in Sardegna

Per quanto concerne il golfo di Oristano, i campionamenti sono stati effettuati in data 4 giugno 2011 in 3 stazioni di campionamento fissate alla foce del fiume Tirso (OR4), in vicinanza del porto turistico di

SEZIONE IV

Torregrande e del canale che mette in comunicazione la laguna di Cabras col Golfo di Oristano (OR15) e nell'Area Marina Protetta Sinis- Isola di Maldiventre di fronte alla costa rocciosa di Seu (OR11).



Figura IV.6 Stazioni di campionamento progetto MOMAR nel Golfo di Oristano e nella penisola del Sinis

I risultati del monitoraggio svolto sono riportati nei grafici seguenti.

Campionamento acque

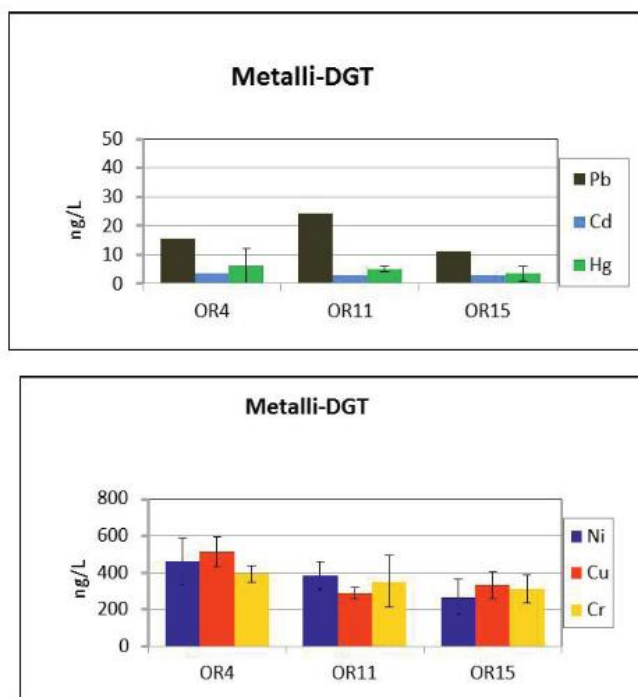
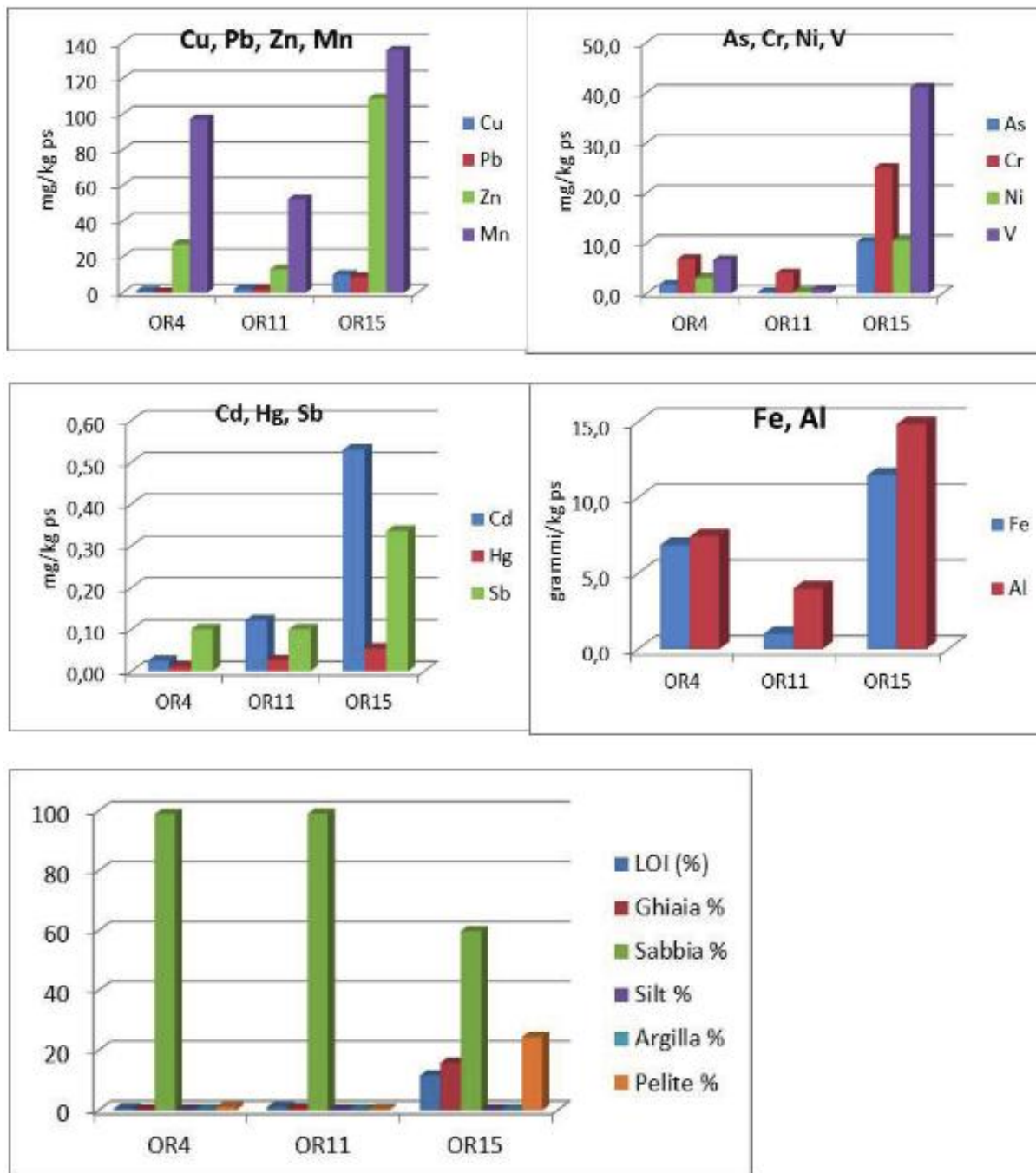


Figura IV.7 Campionamento passivo: metalli nell'acqua del Golfo di Oristano e della penisola del Sinis

Sedimenti:

SEZIONE IV



SEZIONE IV

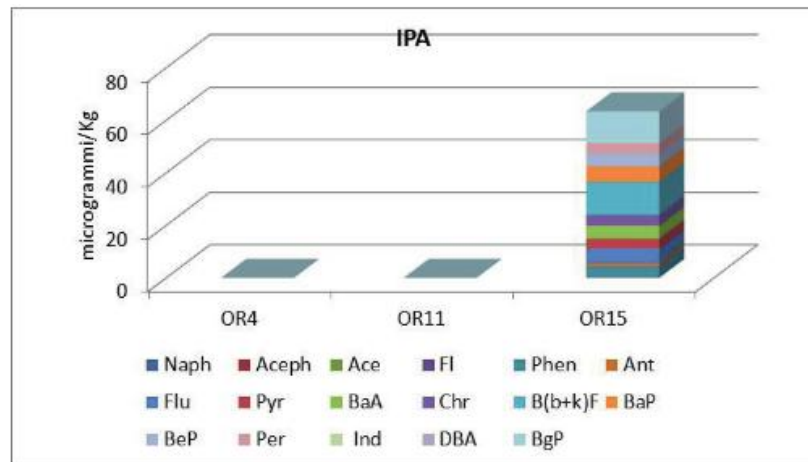


Figura IV.8 Metalli e idrocarburi policiclici aromatici (IPA) nei sedimenti del Golfo di Oristano e della penisola del Sinis

Le concentrazioni dei metalli in fase acquosa sono risultate generalmente basse, con livelli maggiori nelle due stazioni interne del Golfo. Nei sedimenti sono da segnalare concentrazioni elevate di metalli nella stazione OR 15, in particolare per quanto riguarda cadmio (0,50 mg/kg, valore superiore allo SQ di 0,30 mg/kg del DM 56/2009) e vanadio, probabilmente riconducibili al traffico marittimo e alle attività portuali, anche se non sono da escludere apporti inquinanti dalla laguna di Cabras. Inferiori invece a quanto registrato in passato (Schintu et al, 2009) sono le concentrazioni di metalli misurate davanti alla foce del Tirso, mentre sono sempre vicini ai limiti di sensibilità delle metodiche analitiche quelle presenti nel campione di riferimento OR11. Anche gli IPA sono presenti, pur se in quantità modeste, solo nel campione OR15.

IV.3.1.2 Acque superficiali

L'idrografia della Sardegna si presenta con i caratteri tipici delle regioni mediterranee. Tutti i corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio, dovuto, fondamentalmente, alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa. I corsi d'acqua hanno pendenze elevate nella gran parte del loro percorso e sono soggetti ad importanti fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali ed a periodi di magra rilevanti durante l'estate, periodo in cui può verificarsi che un certo corso d'acqua resti in secca per più mesi consecutivi. La caratterizzazione dell'idrografia superficiale e sotterranea relativa al sito in esame è stata condotta attraverso due fonti di informazioni:

- il Piano di Tutela delle Acque, elaborato dalla Regione Sardegna, nel quale oltre ad un inquadramento generale e ad una caratterizzazione di tipo geomorfologico, si fornisce anche una caratterizzazione quantitativa e qualitativa in grado di sintetizzare lo stato ambientale di ciascun corso d'acqua;
- il Piano d'Ambito della Sardegna, nel quale oltre ad una valutazione della risorsa idrica, sia superficiale sia sotterranea, è condotta un'analisi delle infrastrutture multisettoriali esistenti, quali centrali idroelettriche, di sollevamento, prese idriche e serbatoi;

SEZIONE IV

- Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna di Luglio 2004, che riporta per ogni sub bacino di studio la caratterizzazione in termini di geologica, idrografia, identificazione e relativa perimetrazione delle aree a rischio idraulico e di frana.

Il sito di interesse appartiene all'Area Idrografica II -Tirso (bacino avente estensione di 5327 km²) secondo quanto riportato nel Piano d'Ambito, il quale suddivide la regione Sardegna in sette aree idrografiche omogenee come mostrato nella figura seguente.

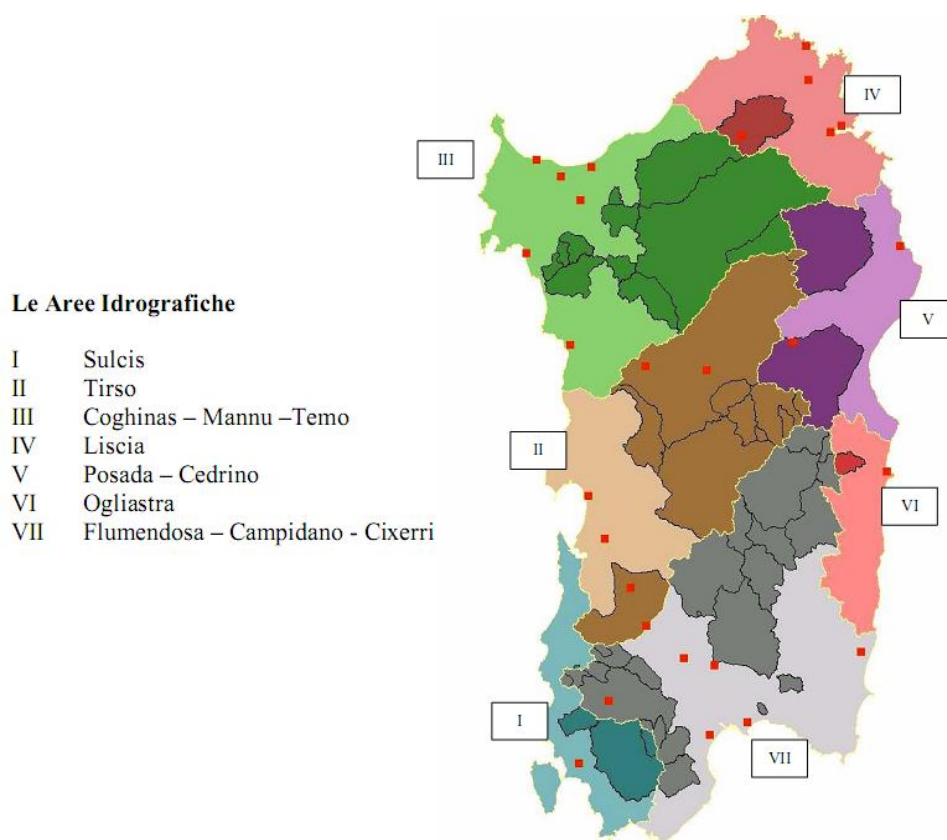


Figura IV.9 Le 7 aree idrografiche in cui è suddivisa la regione Sardegna

L'Area II può considerarsi distinta in due parti:

- Bacino idrografico del Fluminimannu di Pabillonis e del Rio di Mogoro, dove
 - il bacino del Fluminimannu di Pabillonis insiste quasi interamente nella pianura alluvionale del Campidano dove il granito è presente in quantità considerevole;
 - il Rio di Mogoro proviene da terreni quasi totalmente terziari (formazioni mioceniche e basalti) e ha una notevole parte del bacino in regione montuosa.
- Bacino Idrografico del Tirso.

Il principale corso d'acqua dell'Area Idrografica in esame è rappresentato dal Tirso, il quale costituisce il più importante dei fiumi sardi in quanto ha il bacino più esteso (3365,78 km²). Il Tirso ha origine nell'Altipiano

SEZIONE IV

granitico di Buddusò e fino alla confluenza del Liscoi si svolge attraverso una imponente massa granitica fiancheggiata in destra dagli scisti della catena del Marghine.

Dalla confluenza del Liscoi fino allo sbocco nel Golfo di Oristano attraversa terreni prevalentemente rachitici, avendo rispettivamente in destra e sinistra i basalti del Montiferru e i terreni paleozoici della barbagia.

I principali affluenti del Fiume Tirso sono:

- Il Taloro, totalmente costituito da scisti e graniti;
- Il Flumineddu, il quale presenta anche i calcari giuresi del Sarcidano e i terreni miocenici e rachitici della Marmilla.

Per l'area vasta si considerano le due Unità Idrografiche Omogenee, facenti parte dell'Area Idrografica II del Tirso, al centro delle quali si trova il deposito di proprietà IVI Petrolifera, quali:

- U.I.O di Tirso avente una superficie di 3365,78 km²,
- U.I.O. di Mogoro, quota parte dell'U.I.O. del Mannu di Pabillonis-Mogoro, avente una superficie di 1710,25 km².

Il deposito IVI si trova in particolare all'interno del bacino idrografico del Fiume Tirso, facente parte dell'U.I.O di Tirso, il quale è posto al confine con il bacino idrografico del Rio Merd'e Cani facente parte dell'U.I.O di Mogoro.

I bacini idrografici caratterizzanti l'area di inserimento del sito industriale in esame sono i seguenti:

- Fiume Tirso (insistente nell' U.I.O di Tirso);
- Riu Mogoro e Riu Merd'e Cani costituenti l' U.I.O di Mogoro.

Nei suddetti bacini idrografici i laghi e stagni presenti aventi principale estensione sono:

- Lago di Omodeo (Tirso a Cantoniera) nel bacino del Fiume Tirso;
- Stagni di Santa Giusta nel bacino del Riu Merd'e Cani;
- Stagno di S'Ena Arrubia nel bacino del Riu Mogoro.

Di seguito si riporta quindi la caratterizzazione quali - quantitativa dei bacini idrografici individuate nell'area di inserimento del sito in esame e dei relativi principali stagni e laghi, ad eccezione del Lago di Omodeo in quanto posto a circa 42 km a Nord Ovest del sito in esame.

Ad essi si aggiunge la caratterizzazione dello Stagno di Pauli Maiori in quanto classificato come Sito SIC/ZPS.

IV.3.2.1.3 Idrografia superficiale

L'area in esame risulta posizionata in prossimità dello spartiacque che separa due bacini idrografici: a Nord quello del Fiume Tirso, di dimensioni ben più elevate rispetto a quello posto a Sud, facente capo al Riu Merd'e Cani.

In particolare il bacino del Riu Merd'e Cani confina a Sud con il bacino del Riu Mogoro, quindi al fine di caratterizzare l'area di inserimento del progetto in esame si è stabilito di descrivere i principali corsi d'acqua, stagni e laghi dei suddetti tre bacini idrografici, ad eccezione del Lago Omodeo in quanto posto a notevole distanza dal sito in esame, come già esplicitato.

Fiume Tirso

Il bacino del Tirso si estende per 3365,78 km² e la lunghezza dell'asta principale è di circa 159 Km, durante il quale si differenzia notevolmente procedendo dalla sorgente (altopiano di Buddusò) alla foce (Golfo di Oristano). E' comunque possibile individuare tre tratti:

- nel primo tratto, compreso tra le sorgenti e la confluenza con il Rio Liscoi, il corso del fiume presenta un percorso tortuoso con notevoli pendenze;
- nel secondo tratto, tra la confluenza con il Rio Liscoi e il lago Omodeo, la pendenza si fa via via più dolce e il corso del fiume assume un andamento regolare;
- nell'ultimo tratto, attraverso la piana di Oristano, il corso del fiume presenta pendenze minime ed è caratterizzato dalla presenza di grossi meandri.

I principali affluenti del Fiume Tirso ricadono tutti nella parte alta e media del corso e sono: il Rio Murtazzolu, il Fiume Taloro, il Fiume Massari, il Rio Mannu di Benetutti e il Rio Liscoi.

La parte dell'U.I.O. coincidente con il bacino del fiume Tirso è caratterizzata da una vasta eterogeneità: le rocce più abbondanti in questo bacino sono rocce paleozoiche:

- nel settore settentrionale è presente un complesso granitico sotto forma di altopiani con morfologia molto regolare;
- nel settore orientale è presente una catena di vulcaniti oligo-mioceniche, graniti e rocce metamorfiche;
- nel settore sud-orientale sono presenti rocce paleozoiche debolmente metamorfosate costituite da arenarie scistose, micascisti, quarziti e filladi;
- nella parte sud affiorano sedimenti sabbioso-conglomerati di età Miocenica

Più del 50% del suolo dell'U.I.O. del Tirso è costituito da aree a carattere naturale di cui il 27% sono Zone con Vegetazione Arbustiva e/o Arborea e il 23% sono Aree Boscate, dislocate principalmente nell'area centro-orientale. La quota restante è costituita per il 45% da aree ad uso agricolo.

Nell'U.I.O. in esame il Fiume Tirso costituisce l'unico corso d'acqua di primo ordine, al quale affluiscono ben 67 corsi d'acqua del secondo ordine, di cui il Fiume Taloro (40 km) e il Fiume Massari (67 km) sono significativi e quindi in quanto tali sottoposto al monitoraggio insieme al Fiume Tirso:

SEZIONE IV

Codice	Nome	Lunghezza asta (km)	Bacino	Superficie bacino (kmq)
02220001	Fiume Tirso	154	Fiume Tirso	2037,01
02230001	Fiume Taloro	67	Fiume Tirso	495,02
02240001	Fiume Massari	40	Fiume Tirso	833,73

Tabella IV.1 Corsi d'acqua significativi dell'U.I.O. del Tirso

Sono inoltre presenti ben 12 invasi (di cui 8 significativi e quindi in quanto tali sottoposto a monitoraggio) di cui il principale è il Lago Omodeo il quale è divenuto con la costruzione della nuova diga (Tirso a Cantoniera) l'invaso artificiale più grande della Regione Sardegna con un volume d'invaso di 0,792 km³. Lo sviluppo costiero dell' U.I.O. è limitato e coincide con l'area costiera circostante la foce.

Per quanto riguarda le acque di transizione, ovvero le acque delle zone di delta ed estuario e le acque di lagune, di laghi salmastri e di stagni costieri, la Regione Sardegna, tra i numerosi corpi idrici di transizione esistenti, ha individuato 39 tra lagune, laghi salmastri e stagni costieri da sottoporre a monitoraggio in quanto particolarmente rilevanti sotto il profilo ambientale per la ricchezza della fauna e della flora, tra i quali quelli inseriti nella convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, come zone umide di importanza internazionale già individuate come aree sensibili ai sensi dell'art. 18 dell'allora in vigore D.Lgs. 152/99.

Nell'U.I.O. di Tirso non ci sono corpi idrici classificati come acque di transizione, significativi e perciò monitorati.

Infine per le acque marino costiere, dato il limitato sviluppo costiero della U.I.O. in esame esiste un solo tratto di costa monitorato antistante la foce del fiume, quale:

Codice tratto	Denominazione tratto	Lunghezza (m)	Descrizione	Codice bacino	Denominazione bacino
AM7042	Foce del Tirso	7088,75	Torregrande - Foce del Tirso (Oristano - S.Giusta)	0222	Fiume Tirso

Tabella IV.2 Elenco tratti di costa significativi dell'U.I.O. del Tirso

Gli apporti medi annui pluviometrici rilevati nelle stazioni del servizio idrografico della Regione Sardegna insistenti nell'Area idrografica II-Tirso oscillano tra un valore minimo di 600 mm e un valore massimo di 870 mm, per un valore medio annuo di 760 mm.

Nell'area oggetto di studio è compresa la parte terminale del bacino, per una superficie pari a circa 1 km².

Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) di Mogoro

L' U.I.O. di Mogoro ha un bacino di estensione pari a 590 km² ed una morfologia collinare, al suo interno si distinguono due bacini idrografici: il bacino idrografico del Riu Mogoro Diversivo e il bacino idrografico del Riu Merd'e Cani, entrambi corsi d'acqua di primo ordine.

Il Riu Mogoro Diversivo costituisce il corso d'acqua principale in quanto classificato come significativo e come tale sottoposto a monitoraggio, ha le sue sorgenti nelle pendici meridionali del Monte Arci e sfocia nella parte meridionale del Golfo d'Oristano nella complessa area umida degli stagni di Marceddi e San Giovanni, dove l'itticoltura risulta essere notevolmente praticata.

Il Riu Merd'e Cani costituisce il secondo corso d'acqua principale di primo ordine dopo il Riu Mogoro, è classificato come non significativo ed ha un bacino di estensione pari a 138 km². L'importanza di tale Riu è da ricondursi alla funzione svolta di drenaggio delle acque provenienti dalle pendici settentrionali del Monte Arci per poi sfociare nell'area Umida dello Stagno di Santa Giusta.

Dal punto di vista geomorfologico la caratterizzazione dell' U.I.O. di Mogoro é la seguente:

- nella parte settentrionale dell' U.I.O. si ha prevalenza di litologie databili tra l'Eocene e l'Olocene;
- nella parte orientale predominano invece depositi marini di arenarie, marne mioceniche, sedimenti continentali miocenici di conglomerati e arenarie con banchi di selce e livelli tuffitici;
- nella parte centrale sorge il rilievo del Monte Arci, formatosi durante le eruzioni post-mioceniche, che hanno dato luogo all'apparato vulcanico di maggiori dimensioni della Sardegna, le cui lave sono costituite da espandimenti ignimbrici di rioliti, riodaciti, daciti, porfiriche vetrose e bollose del Pliocene e sono sormontati da basalti alcalini e transazionali, andesiti basaltiche, trachiti e fonoliti del Plio-Pleistocene;
- il versante occidentale del rilievo è separato dal rilievo della pianura sedimentaria quaternaria da un gradino morfologico, essendo la pianura costituita da depositi eolici pleistocenici e da alluvioni oloceniche.

L'uso del suolo nell'U.I.O. di appartenenza del Rio è principalmente di tipo agricolo, dove sono inoltre presenti allevamenti, in particolare si hanno:

- seminativi per il 33% prevalentemente distribuite nelle zone pianeggianti del Capidano, di cui il 70% in aree non irrigue e il restante 30% in aree irrigue;
- zone a vegetazione arbustiva e/o erbacea per il 27%;
- zone agricole eterogenee per il 17%.

Nell'U.I.O. in esame il Riu Mogoro Diversivo e il Riu Merd'è Cani costituiscono gli unici corsi d'acqua di primo ordine, al quale affluiscono rispettivamente:

SEZIONE IV

- 6 corsi d'acqua del secondo ordine al Riu Mogoro Diversivo, di cui l'affluente avente maggiore estensione è il Canale Acque Alte con un tracciato di 14,81 km;
- 2 corsi d'acqua del secondo ordine al Riu Merd'è Cani quali il Riu Zeddiani e il Riu Ilixi.

Nell'U.I.O. è presente un unico invaso denominato "Riu Mogoro a Santa Vittoria" avente capacità di invaso ridotta quindi in quanto tale non è classificato come significativo e quindi non è sottoposto a monitoraggio. Lo sviluppo costiero dell' U.I.O. è limitato e coincide con l'area costiera circostante la foce.

Nell'U.I.O. di Mogoro ci sono ben 12 corpi idrici classificati come acque di transizione, di cui 4 insistenti nel bacino del Riu Merd'è Cani e 8 nel bacino del Riu Mogoro. Solo 6 corpi idrici sono classificati come significativi e perciò monitorati, quali:

- S'Ena Arrubia, Corru Mannu, Corru S'ittiri, , Pauli Biancu-Turri, Marceddi nel bacino del Riu Mogoro
- Santa Giusta nel bacino del Riu Merd'è Cani.

Per quanto concerne le acque marino costiere, esiste nell'U.I.O. un esame un unico tratto di costa monitorato quale il tratto del Corru Mannu, insistente nel bacino di Riu Mogoro Diversivo:

Codice tratto	Nome Tratto	Lunghezza (m)	Descrizione	Codice bacino	Nome bacino
AM7043	Corru Mannu	5483,40	Stagno di Marceddi (Arborea - Terralba - Arbus)	0226	Riu Mogoro Diversivo

Tabella IV.3 Elenco tratti di costa monitorati

Nell'area oggetto di studio è compresa la parte terminale dell'Unità Idrografica Omogenea, per una superficie pari a circa 1 km².

Stagno di Santa Giusta e Stagno di S'Ena Arrubia

Gli stagni di Santa Giusta e di S'Ena Arrubia insistono nell' U.I.O. di Mogoro e ne costituiscono gli invasi principali, in particolare:

- lo Stagno di Santa Giusta riveste una notevole importanza naturalistica grazie ad una ricca avifauna presente nella distesa di acqua dolce circondata ad un ampio ed esteso canneto;
- lo Stagno di S'Ena Arrubia costituisce quanto rimanente dalla bonifica nel 1937 dello stagno salato di Sassu, è alimentato con canali artificiali di acqua dolce ed utilizzato anche per l'irrigazione pubblica, vista la notevole presenza nell'area circostante di aree destinate a colture (loglio, mais ed erba medica) per l'alimentazione del bestiame allevato. Nella sponda ovest si trova una pineta e nelle sue acque sostano fenicotteri e altri uccelli selvatici.

SEZIONE IV

Lo Stagno di Santa Giusta si trova nel bacino idrografico del Riu Merd'e Cani e rientra nell'elenco delle acque di transizione con il codice AT5050, è stato inoltre individuato come Sito di Importanza Comunitaria (SIC) ai sensi della direttiva 92/43/CEE. Ha un bacino di estensione pari a 1144,43 ha.

Lo Stagno di S'Ena Arrubia nel bacino idrografico del Riu Mogoro e rientra anch'esso nell'elenco delle acque di transizione con il codice AT5055, è stato inoltre individuato come Zona a protezione Speciale (ZPS) ai sensi della direttiva 79/409/CEE. Ha un bacino di estensione pari a 303,58 ha.

Rispetto al sito in esame si trovano alla seguente distanza:

- Lo Stagno di Santa Giusta è posizionato ad 1 km a Nord;
- Lo Stagno di S'Ena Arrubia è posizionato a 4 km ad Est.

IV.3.2.1.4 Rischio idraulico

Per quanto concerne l'area di intervento, essa risulta completamente esterna alla perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica individuate dal Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Sardegna (rif. Tavola n°9 del Sub Bacino del Tirso riportante la perimetrazione delle aree a rischio piena aggiornata l 2002).

IV.3.2.1.5 Qualità delle acque superficiali

Fiume Tirso

Il Fiume Tirso è identificato come corpo idrico significativo, e quindi in quanto tale classificato e monitorato, in particolare su di esso insistono cinque stazioni di monitoraggio.

La qualità delle acque superficiali relative al sito in esame è stata caratterizzata attraverso gli esiti della rete di monitoraggio regionale. La rete risulta composta da stazioni di monitoraggio distribuite lungo i corsi d'acqua dei bacini idrografici regionali, localizzate sull'asta del I ordine per corsi d'acqua il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 km² e del II ordine per corsi d'acqua il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 400 km².

In generale, in base a tale monitoraggio la qualità è definita attraverso gli indici di qualità: IBE, LIM e SACA (che a sua volta include il parametro SECA), definiti dal D.Lgs. 152/993 ai fini della classificazione ambientale dei corpi idrici.

Essi sono così definiti:

- LIM: indicatore di sintesi definito sulla base delle concentrazioni rilevate per i macrodescrittori che comprendono: ossigeno disciolto, BOD5, COD, NH4, NO3, fosforo totale ed Escherichia coli;

³ Normativa in vigore al momento della classificazione, ad oggi abrogata e sostituita dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

SEZIONE IV

- IBE: rappresenta, attraverso l'analisi delle strutture macrobentoniche, la qualità biologica delle acque correnti secondo la classificazione utilizzata dal metodo Ghetti (metodica ufficiale per la determinazione dell'Indice Biotico Estesio);
- SECA: STATO ECOLOGICO definito attraverso la combinazione di indice IBE e LIM;
- SACA: STATO AMBIENTALE definito attraverso la combinazione del SECA con i dati relativi alla presenza di inquinanti chimici di cui alla Tabella 1 del D.Lgs. 152/99.

Entrambi i parametri IBE e LIM sono valutati attraverso 5 livelli di giudizio:

- livello 5 cui corrisponde il giudizio pessimo ovvero ambiente fortemente inquinato;
- livello 4 cui corrisponde il giudizio scadente ovvero ambiente molto inquinato;
- livello 3 cui corrisponde il giudizio sufficiente, ovvero ambiente inquinato o comunque alterato;
- livello 2 cui corrisponde il giudizio buono che sta ad indicare ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione;
- livello 1 cui corrisponde il giudizio elevato, cioè ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile.

In modo del tutto analogo lo stato ecologico è espresso in classi dalla 1 (la migliore) alla 5 (la peggiore).

I parametri SECA e SACA vengono anch'essi valutati attraverso 5 possibili giudizi:

- pessimo
- scadente
- sufficiente
- buono
- elevato

Il giudizio "elevato" indica un ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile.

Il giudizio "buono" indica che i valori degli elementi della qualità biologica per un dato corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate.

Il giudizio "sufficiente" indica che i valori degli elementi della qualità biologica per un determinato corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

SEZIONE IV

Il giudizio “scadente” indica un ambiente molto inquinato, ed infine il giudizio pessimo sta ad indicare un ambiente fortemente inquinato.



Figura IV.10 Fiume Tirso

La classificazione del Fiume Tirso è stata effettuata utilizzando il SECA, e non il SACA, dal momento che quest’ultimo non si possedevano i dati sufficienti necessari per il suo calcolo. Gli esiti dei monitoraggi eseguiti dal 2002 al 2004 evidenziano uno stato ecologico costante in ciascuna delle stazioni di monitoraggio.

Stazione	LIM	IBE	SECA	Giudizio
02220104	3	2	3	Sufficiente
02220303	3	3	3	Sufficiente
02220305	3	2	3	Sufficiente
02220501	3	3	3	Sufficiente
02220502	3	2	3	Sufficiente

Tabella IV.4 Stato ecologico del Fiume Tirso (Monitoraggi 2002-2004)

Acque di transizione

Il principale corpo idrico classificato come acque di transizione significative e quindi in quanto tali sottoposte a monitoraggio nel bacino idrografico del Fiume Tirso è il Lago Omodeo. Poiché quest’ultimo si trova a notevole distanza dal sito in esame (circa 40 km) si è stabilito di non riportarne la caratterizzazione qualitativa in quanto non rappresentativo dell’area vasta di inserimento del progetto in esame.

SEZIONE IV

Acque marino costiere

In osservanza delle disposizioni del D.Lgs. 152/99⁴, per l'intero sviluppo della costa dell'Isola (circa 1850 km) è stata predisposta una rete di monitoraggio marino costiero, per il rilevamento di tutti i parametri prescritti dalla normativa vigente, tenendo presente che i prelievi devono essere eseguiti ad una distanza minima dalla costa non inferiore ai 100 m e ad una distanza non superiore ai 3000 m dalla costa e comunque entro la batimetria dei 50 m.

Il tratto di costa del bacino del fiume Tirso è monitorato mediante un transetto codice M060R antistante la foce, avente tre stazioni poste a 500, 1000 e 3000 m dalla costa. Gli esiti del monitoraggio non consentono di pervenire ad oggi ad una classificazione delle acque.

Riu Mogoro Diversivo

Il Riu Mogoro Diversivo è l'unico corpo idrico classificato come significativo all'interno dell'Unità idrografica Omogenea Mogoro, e quindi in quanto tale classificato e monitorato, in particolare su di esso insistono due stazioni di monitoraggio, quali: 02260501 in prossimità della foce nello Stagno di san Giovanni e 02260503 in prossimità della sorgente.

La classificazione del Riu Mogoro Diversivo è stata effettuata utilizzando il SECA, e non il SACA, dal momento che quest'ultimo non si possedevano i dati sufficienti necessari per il suo calcolo. Gli esiti dei monitoraggi eseguiti dal 2002 al 2004 evidenziano uno stato ecologico che va gradualmente peggiorando dalla sorgente alla foce passando da uno stato sufficiente a uno stato scadente.

Stazione	LIM	IBE	SECA	Giudizio
02260501	4	4	4	Scadente
02260503	3	2	3	Sufficiente

Tabella IV.5 Stato ecologico del Fiume Tirso (Monitoraggi 2002-2004)

Acque di transizione

Per la definizione dello stato ambientale delle acque lagunari e degli stagni costieri si valuta il numero di giorni di anossia / anno, ovvero valori dell'ossigeno disciolto nelle acque di fondo compresi fra 0 ed 1.0 mg/L, che coinvolgono oltre il 30% della superficie del corpo idrico misurata nelle acque di fondo secondo lo schema della tabella 18 dell'Allegato 1 del D. Lgs. 152/99⁵:

	Buono	Scadente	Sufficiente
Numero giorni di anossia/anno che coinvolgono oltre il 30% della superficie del corpo idrico	≤1	≤10	>10

Tabella IV.6 Classificazione delle acque di transizione- Stato ambientale delle acque lagunari e degli stagni costieri

⁴ Normativa in vigore al momento della classificazione, ad oggi abrogata e sostituita dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

⁵ Normativa in vigore al momento della classificazione, ad oggi abrogata e sostituita dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

SEZIONE IV

I risultati del monitoraggio effettuato secondo il suddetto criterio, per le acque di transizione relative al corpo idrico dello Stagno di S'Ena Arrubia nel bacino idrografico del Riu Mogoro Diversivo, presente nell'area di inserimento del progetto, permettono di dichiarare uno stato qualitativo buono, non avendo registrato alcun giorno di anossia registrato.

Acque marino costiere

Il tratto costiero significativo del bacino idrografico del Riu Mogoro Diversivo è monitorato mediante un transetto denominato Corru Mannu ed avente codice M70OR, avente tre stazioni poste a 500, 1000 e 3000 m dalla costa. Gli esiti del monitoraggio non consentono di pervenire ad oggi ad una classificazione delle acque

IV.3.1.3 Acque sotterranee

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee.

Gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Tirso sono:

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

In tabella seguente sono indicati i punti d'acqua costituenti la rete di monitoraggio sugli acquiferi che ricadono nella U.I.O. del Tirso:

Codice stazione	Comune	Tipo punto	Utilizzo	Quota (m s.l.m)	Codice Acquifero	Nome Acquifero	Tipologia Acquifero
82000006	Gonnosnò	Pozzo	Pubblico	515	AS8253	Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi	Acquiferi vulcanici plio-quaternari
82000003	Borore	Pozzo	Domestico-Zootecnico	380	AS8227	Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Sardegna Centro-Occidentale	Acquiferi vulcanici plio-quaternari

Tabella IV.7 U.I.O. del Tirso -Stazioni costituenti la rete di monitoraggio delle acque sotterranee

SEZIONE IV

Gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Mannu di Pabillonis-Mogoro, di cui fa parte l'U.I.O. di Mogoro, sono:

- Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis-Iglesiente;
- Acquifero delle Vulcaniti Oligo - Mioceniche dell'Arcuentu;
- Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale;
- Acquifero delle vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci;
- Acquifero Detritico-Carbonatico Plio-Quaternario di Piscinas;
- Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano;
- Acquifero delle vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci;
- Acquifero delle vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi.

In tabella seguente sono indicati i punti d'acqua costituenti la rete di monitoraggio sugli acquiferi che ricadono nella U.I.O. del Tirso:

Codice stazione	Comune	Tipo punto	Utilizzo	Quota (m s.l.m)	Codice Acquifero	Nome Acquifero	Tipologia Acquifero
8200005	Villaurbana	Sorgente / Emergenza naturale	Potabile	205	AS8240	Acquiferi delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci	Acquiferi Vulcanici Plio - Quaternari
8100022	Arborea	Pozzo	Potabile		AS8122	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari
8100023	Arborea	Piezometro	Altro	4	AS8122	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari
8100024	Arborea	Piezometro	Altro	1	AS8122	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari
8100025	Arborea	Piezometro	Altro	7	AS8122	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari
8100026	Arborea	Piezometro	Altro	3	AS8122	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari
8100027	Arborea	Piezometro	Altro	8	AS8122	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari
8100034	Arborea	Pozzo	Potabile	5	AS8122	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari
8100032	Arborea	Pozzo	Potabile	8	AS8122	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari
8100033	Arborea	Pozzo	Potabile	3	AS8122	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari
8100028	Arborea	Piezometro	Altro	9	AS8122	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari
8100029	Arborea	Piezometro	Altro	2	AS8122	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari
8100030	Arborea	Piezometro	Altro	4	AS8122	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari
8100031	Arborea	Piezometro	Altro	4	AS8122	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari
8300004	Gonnostramatza	Pozzo	Altro	92	AS8301	Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale	Acquiferi Sedimentari Terziari
8100010	Arbus	Pozzo	Domestico	2	AS8120	Acquifero Detritico-Carbonatico Plio-Quaternario	Acquiferi Sedimentari Plio -

SEZIONE IV

Codice stazione	Comune	Tipo punto	Utilizzo	Quota (m s.l.m)	Codice Acquifero	Nome Acquifero	Tipologia Acquifero
						di Piscinas	Quatern
85000008	Fluminimaggiore	Sorgente/Emergenza naturale	Potabile	198	AS8570	Acquiferi dei Carbonati Cambriani del Sulcis-Iglesiente	Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici
84000003	Guspini	Pozzo	Irriguo	53	AS8407	Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche dell'Arcuentu	Acquiferi Vulcanici Oligo - Miocenici
81000011	Villacidro	Pozzo	Altro	128	AS8122	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari

Tabella IV.8 U.I.O. del del Mannu di Pabillonis-Mogoro -Stazioni costituenti la rete di monitoraggio delle acque sotterranee

In particolare l'acquifero che insiste nell'area di interesse è l'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano.

IV.3.1.3.1 Aspetti quali-quantitativi delle acque sotterranee

Stato qualitativo delle acque sotterranee

La classificazione qualitativa dei corpi idrici sotterranei presenti nella Regione Sardegna si basa sulla valutazione dei parametri di base, di cui alla tabella seguente:

Parametro	Unità misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0 (*)
C. E.S.	µS/cm (20°C)	> 400	< 2500	< 2500	>2500	>2500
Cloruri	mg/l	< 25	< 250	< 250	>250	>250
Manganese	µg/l	< 20	< 50	< 50	>50	>50
Ferro	µg/l	<50	<200	< 200	>200	>200
Nitrati	mg/l di NO ₃	< 5	< 25	< 50	> 50	
Solfati	mg/l di SO ₄	< 25	< 250	< 250	>250	>250
Ione ammonio	mg/l di NH ₄	< 0,05	< 0,5	< 0,5	>0,5	>0,5

(*) Se la presenza di tali sostanze è di origine naturale, sarà automaticamente attribuita la classe 0.

Tabella IV.9 Classificazione chimica in base ai parametri di base

Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche;
Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche
Classe 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione;
Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti;
Classe 0	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in
(*)	concentrazioni al di sopra del valore della classe 3.

(*) per la valutazione dell'origine endogena delle specie idrochimiche presenti dovranno essere considerate le caratteristiche chimico-fisiche delle acque.

Tabella IV.10 Classificazione chimica dei corpi idrici sotterranei

SEZIONE IV

Il numero di punti d'acqua di campionamento relativi all'acquifero di interesse per lo studio in oggetto e la relativa classe chimica, individuata in base ai parametri di base, è riportato nella tabella sottostante:

Acquifero	Punti d'acqua	Classe chimica
17 - Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	19	4

Tabella IV.11 Corpi idrici sotterranei significativi, numero di punti d'acqua campionati per acquifero e relativa classe chimica

Si precisa che il numero di punti campionati dell'Acquifero in esame è il maggiore di tutto il territorio regionale, proprio perché l'acquifero presenta una classe chimica elevata che è indice di un impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti.

Di seguito si riporta la valutazione dell'acquifero rispetto a ciascun parametro di base:

N. Acquifero	Nome acquifero	Classe Cl	Classe SO ₄	Classe C.E.S.	Classe Fe	Classe Mn	Classe NH ₄	Classe media nitrati
17	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	4	2	2	2	4	4	4

Tabella IV.12 Valutazione rispetto a ciascun parametro di base per gli acquiferi in esame

Valori alti di Cloruri, Solfati e Conducibilità elettrica specifica (C.E.S.) indicano principalmente la presenza di acque salmastre, che possono essere attribuiti, da un lato a facies idrochimiche naturali, dovute alla presenza di rocce serbatoio costituite da sedimenti depositi in ambiente marino o costiero, dall'altro ad ingressioni marine, causate da eccessivi prelievi in prossimità della costa; spesso i due fenomeni sono sovrapposti. In alcuni casi, la presenza di elevate concentrazioni di cloruri e di solfati può essere dovuta ad attività industriali od agricole, mentre la C.E.S. può essere alta anche in presenza di acque mineralizzate, in particolare in zone minerarie.

Per quanto riguarda le concentrazioni di ferro e manganese, l'acquifero di interesse ricade rispettivamente in classe 2 e in classe 4, quindi la criticità è da ricondursi all'alta concentrazione di manganese la quale risulta confinata in un'area di circa 55 km² nel territorio del Comune di Arborea ed è probabilmente da ricondursi all'utilizzo di fertilizzanti.

Si precisa che il Comune di Arborea confina a Nord con il Comune di Santa Giusta, dove si trova il deposito IVI il quale dista circa 4 km dal confine.

Per quanto riguarda i nitrati l'acquifero considerato ricade in classe 4: ben cinque campioni prelevati da piezometri nell'area di Arborea risultano infatti fuori norma per lo ione ammonio. Nel territorio di Arborea è presente un forte inquinamento da nitrati a causa delle pratiche agricole e zootecniche intensive

Per quanto concerne l'applicazione delle aree vulnerabili da nitrati, l'acquifero in esame risulta in classe di criticità pari ad 1 (Acquiferi con contaminazione da nitrati rilevante ed estesa territorialmente), come riportato in tabella seguente:

SEZIONE IV

N. Acquifero	Nome acquifero	Classe di criticità
17	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	Acquiferi con contaminazione da nitrati rilevante ed estesa territorialmente

Tabella IV.13 Classe di criticità relativa agli acquiferi considerati

Stato quantitativo delle acque sotterranee

Per quanto riguarda la classificazione quantitativa degli acquiferi, in base alla vigente normativa, poiché per il territorio della Sardegna non sono disponibili serie storiche significative di dati di livello piezometrico di pozzi o di portate di sorgenti, gli acquiferi devono essere inseriti in classe C (v. tabella seguente).

Classe A	L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo.
Classe B	L'impatto antropico è ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa sostenibile sul lungo periodo.
Classe C	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziato da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti (*).
Classe D	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

() nella valutazione quantitativa bisogna tener conto anche degli eventuali surplus incompatibili con la presenza di importanti strutture sotterranee preesistenti.*

Tabella IV.14 Classi quantitative secondo il D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

Nonostante questo, in ambito di Piano di Tutela delle Acque gli acquiferi del territorio regionale sono stati classificati; nello specifico, l'acquifero di interesse è stato inserito in classe C, ovvero impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità delle risorse.

Stato ambientale quali - quantitativo dei corpi idrici sotterranei

In base all'analisi quali - quantitativa dell'acquifero di interesse è stato possibile definirne lo stato ambientale, secondo quanto prescritto nell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99⁶:

N. Acquifero	Nome acquifero	Stato ambientale
17	Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano	SCADENTE

Tabella IV.15 Stato ambientale degli acquiferi insistenti sul sito in esame

⁶Normativa in vigore al momento della classificazione, ad oggi abrogata e sostituita dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

IV.3.2 Flora, fauna ed ecosistemi

IV.3.2.1 La flora

Il territorio del comune di Santa Giusta presenta una grande varietà di ambienti, quello degli stagni, delle coste sabbiose, delle praterie marine, delle pianure, delle colline e della montagna, che individuano, per le loro peculiarità, una ricchezza di emergenze geobotaniche.

Alcune di queste ricadono all'interno di Siti di Importanza Comunitaria (SIC), identificati per la presenza di habitat e di specie della direttiva "Habitat" 92/43 CEE; altre sono biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione indicati dalla Società Botanica Italiana (AA.VV. 1971-1979) (Stagni di Oristano) altre sono Siti del progetto di protezione CEE Corine Biotops (1991): Stagni di Oristano e Stagno di Santa Giusta.

Tutti questi ambienti costituiscono una risorsa vegetazionale e floristica di grande valore economico, culturale, scientifico e ricreativo.

Nel golfo di Oristano, in particolare nel comune di Santa Giusta, gli interventi di bonifica delle aree stagnali retrodunali, che hanno portato ad un parziale spianamento del cordone dunale, e la presenza di cave, di un porto e degli insediamenti industriali hanno modificato completamente la morfologia della costa portando alla scomparsa di una grande parte di habitat e specie naturali.

A queste aree segue la pianura, che identifica la propria storia con la storia e l'evoluzione delle tecniche agricole. Le colture agrarie, che danno all'intero territorio la sua fisionomia e che scandiscono con la loro periodicità il trascorrere delle stagioni, sono ambienti antropogeni cioè generati dall'uomo. In essi le successione degli interventi agronomici, determina non soltanto la produttività delle colture ma influisce in modo diretto sulla convivenza delle specie coltivate con una vegetazione naturale, generalmente indesiderata, che si usa definire "infestante".

La porzione del territorio che dalle prime colline prospicienti la pianura si estende fino alle porte della montagna è contraddistinta ancora dalla presenza dell'uomo con i rimboschimenti, con le praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* e con i pascoli arborati a querce che rappresentano la vegetazione potenziale della pianura e delle colline che insistono in questo territorio.

Caratteristici invece dell'area montana sono i boschi costituiti dal leccio (*Quercus ilex*) che ne rappresentano la vegetazione climax. Negli ultimi anni l'interesse per tutti questi ambienti si è sviluppato anche a causa della loro fragilità.

Questo territorio presenta importanti aspetti di vegetazione mediterranea, di notevole valore paesaggistico e naturalistico, tale ricchezza la si evince anche dalle entità endemiche e dalle specie di particolare interesse fitogeografico.

Un elemento di rilevante importanza è rappresentato dai boschi che ricoprono le pendici del Monte Arci nel versante di Santa Giusta. La formazione boschiva è quella mesofila caratterizzata dal leccio.

Le formazioni boschive più diffuse presenti nell'area in esame sono quelle a sclerofille di tipo mediterraneo, le leccete. Sono formazioni mesofile caratterizzate dal leccio (*Quercus ilex subsp. ilex*) che rappresentano la vegetazione potenziale climax di questa montagna. Il leccio è una specie che raggiunge il suo optimum

SEZIONE IV

nel mediterraneo centrale. Sono diffuse soprattutto nelle aree interne. Si tratta per lo più di cedui con uno strato arboreo nella maggioranza dei casi monospecifico chiuso con altezze comprese fra i 4 e i 10 m con uno strato arbustivo ed uno lianoso, ed uno strato erbaceo povero. Il sottobosco raggiunge coperture tra il 50 e il 90% e non supera i 3 metri di altezza. Tra le specie presenti si ritrovano *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Viburnum tinus*, *Ruscus aculeatus*, *Asparagus acutifolius*; tra le erbacee *Carex distachya*, *Cyclamen repandum* ecc.

In passato sicuramente doveva ricoprire maggiori estensioni, buona parte di questi territori oggi sono occupati da rimboschimenti, il leccio è comunque l'albero che caratterizza la formazione vegetale dominante sul Monte Arci, in relazione anche ai numerosi cedui presenti.

Boschi a *Quercus suber*

La sughera è un albero che cresce solo su substrati acidi e su suoli profondi, è una specie termofila. Nel territorio è presente insieme al leccio ma soprattutto sono caratteristici i pascoli arborati presenti alle pendici.

Macchia

Questo ambiente è caratterizzato da diverse composizioni floristiche, sono riscontrabili tipologie di macchia a erica e corbezzolo, presente a quote comprese tra i 600 e i 700 m, composta da leccio, sughera sempre presenti e in subordine *Arbutus unedo*, la specie più frequente; l'insieme di *Erica arborea*, *Phyllirea latifolia*, e *Pistacia lentiscus* rappresenta uno stadio dinamico costruttivo appartenente alla serie del leccio.

La macchia a olivastro e lentisco è fisionomicamente e strutturalmente caratterizzata da *Pistacia lentiscus* L. (lentisco), *Olea europea* L. var. *sylvestris* Hoffm. et Link e *Myrtus communis* L., e a seconda del substrato e dello stadio di degradazione, subordinatamente da *Chamaerops humilis* L., *Asparagus albus* L., *Arisarum vulgare* Targ.-Tozz. ecc..

Le formazioni di cisteti, garighe e steppe formano una vegetazione caratterizzata da arbusti bassi in genere a copertura elevata ed altezza media della vegetazione intorno al metro e mezzo. Comprendono tutte le formazioni dominate prevalentemente da cisti *Cistus monspeliensis* L. (Cisto bianco), *Cistus salvifolius* L. e *Cistus incanus* L. accompagnate da altre specie arbustive e suffruticose della macchia bassa mediterranea. Derivano dall'alterazione e degradazione dei diversi tipi di macchia e foresta e sono pertanto di origine secondaria, legati alla pratica dell'incendio.

Tra questi si ricordano quelli a *Rosmarinus officinalis* L. e *Pistacia lentiscus* L., quelli a *Genista corsica* (Loisel.) D.C., quelli a *Cistus* L. sp.pl. e quelli a *Erica multiflora* L.

SEZIONE IV

Garighe

Sono formazioni caratterizzate da arbusti bassi a struttura aperta tendenzialmente pulvinata e a mosaico ad altezza media della vegetazione intorno ai 50 cm. La variabilità di questi mosaici è legata alle specie che li caratterizzano (*Helichrysum italicum* (Roth) Donn. ssp. *microphyllum* (Willd.) Nyman, *Genista corsica* (Loisel.) DC., *Genista ephedroides* DC., *Rosmarinus officinalis* L.) che possono di volta in volta variare anche in seguito all'azione antropica (es. incendio). Inoltre insieme a queste specie si ritrovano le specie prevalentemente annuali dei pascoli aridi e le specie delle formazioni arbustive e arboree sempreverdi (*Quercus ilex* L., *Phillyrea latifolia* L. ecc.) che ne evidenziano le potenzialità dinamiche.

Steppe

Sono rappresentate in alcune aree da praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus*. Si tratta di comunità sub-nitrofile originate da aspetti di degradazione molto avanzati dei boschi di sclerofille. Si rinvengono in tutta la fascia basale del Monte Arci nelle aree fortemente degradate.

Ambienti prativi e i pascoli

Sono composti da prati e praterie ricche di specie annuali a sviluppo primaverile e di praterie xerofitiche di tipo steppico nord-africano, ove dominano invece emicriptofite graminiformi.

Sono formazioni caratterizzate da una grossa percentuale di terofite a scarso ricoprimento. Sono formazioni semi-naturali costituite da specie spontanee ma mantenute ad un certo stadio dalla pratica del pascolo e dall'incendio.

Tra le specie più frequenti si ricordano *Brachypodium ramosum* (L.) R. et S., *Hypochoeris sp.pl.*, *Cerastium glomeratum* Thuill., *Urospermum dalechampii* (L.) Schmidt. *Evax pygmaea* (L.) Brot. e *Carlina corymbosa* L. e talora con la massiccia presenza di *Cynara cardunculus* L. *Asphodelus microcarpus*. inquadrato nei *Brachypodietalia distachyae* e nei *Lygeo-Stipetalia*. Sono formazioni in stretto legame con le formazioni di gariga che si sviluppano nelle radure tra le specie legnose della macchia o tra i cisteti.

In situazioni post-colturali su suoli ricchi di azoto e in ambienti antropo-zoogeni si inseriscono specie quali *Avena fatua*, *Hordeum murinum*, *Bromus madritensis*, *B. scoparius* ecc.. Nelle situazioni in cui la percentuale di azoto è ancora più alta si ha la comparsa di comunità infestanti di specie per lo più spinose quali *Cynara cardunculus* e varie specie di *Cardus*, spesso associate ad *Asphodelus microcarpus* o a *Ferula communis*.

Pascoli

Nelle aree pedemontane, quindi nelle parti più basse e pianeggianti, sono frequenti pascoli arborati di sughera, talora anche abbastanza estesi. La loro presenza è conseguente alla utilizzazione delle formazioni boschive.

SEZIONE IV

Coltivi

Sono presenti i seminativi impiegati per la cerealicoltura, sulle aree circostanti gli stagni sono, per l'orticoltura, soprattutto pomodori e carciofi, e le colture specializzate: olivo (*Olea europea* L. var. *europea* L.), e vite.

Rimboschimenti

Sono stati realizzati in diverse zone allo scopo di stabilizzare l'assetto idrogeologico, di proteggere le colture dal vento, di produrre cellulosa, carta e legna da ardere. Vaste superfici del territorio sono occupate da specie alloctone per la maggior parte si tratta di specie del genere *Pinus* e del genere *Eucalyptus*.

Vegetazione delle dune costiere

La vegetazione costiera su sabbie, in generale, presenta una struttura molto originale ed armonica, si vengono a formare delle strutture parallele al mare, con una morfologia e con caratteristiche marcatamente distinte e influenzate da tantissimi fattori limitanti e dalla maggiore o minore vicinanza dal mare.

SEZIONE IV

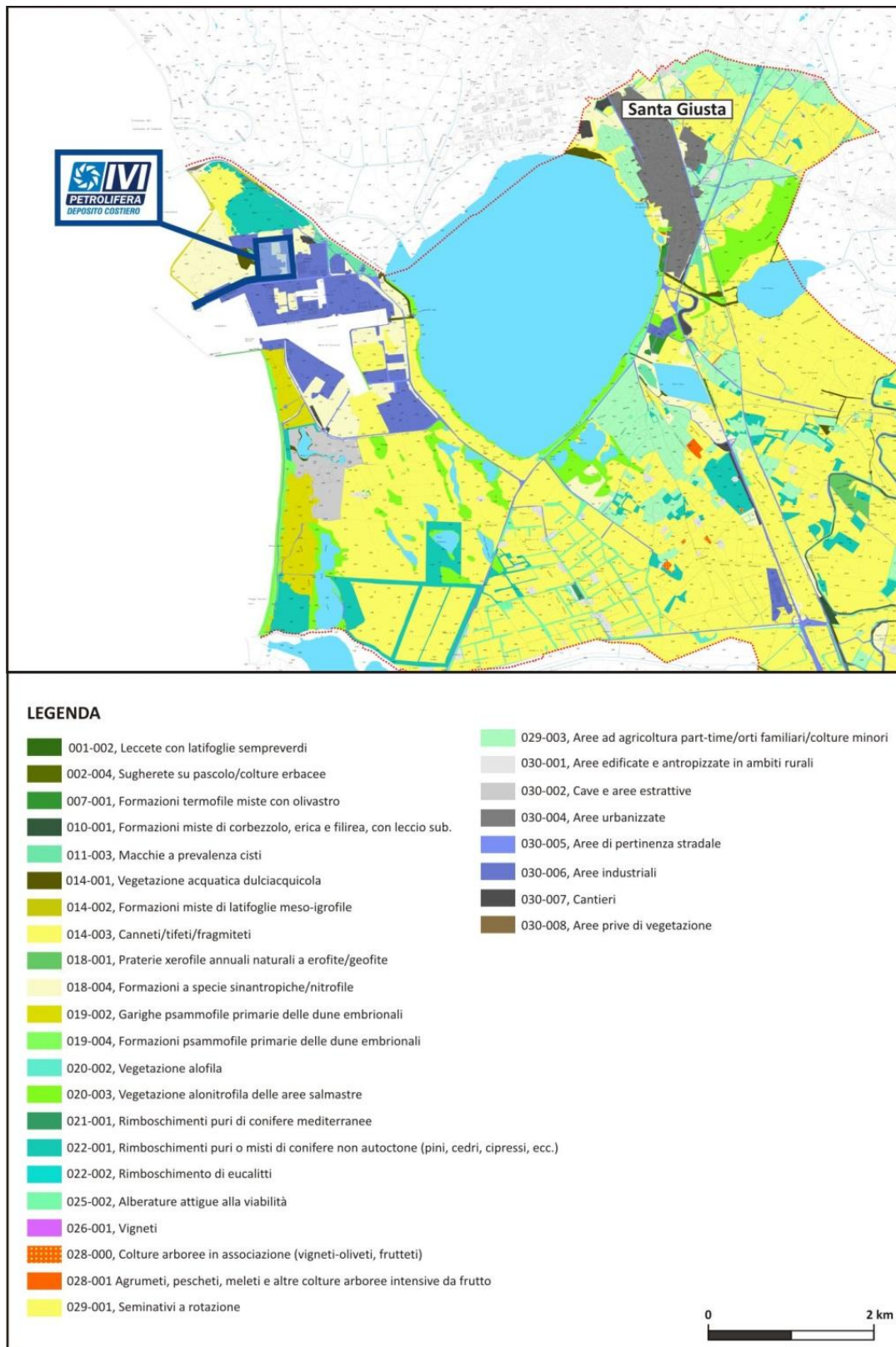


Figura IV.11 Carta della vegetazione di PUC

SEZIONE IV

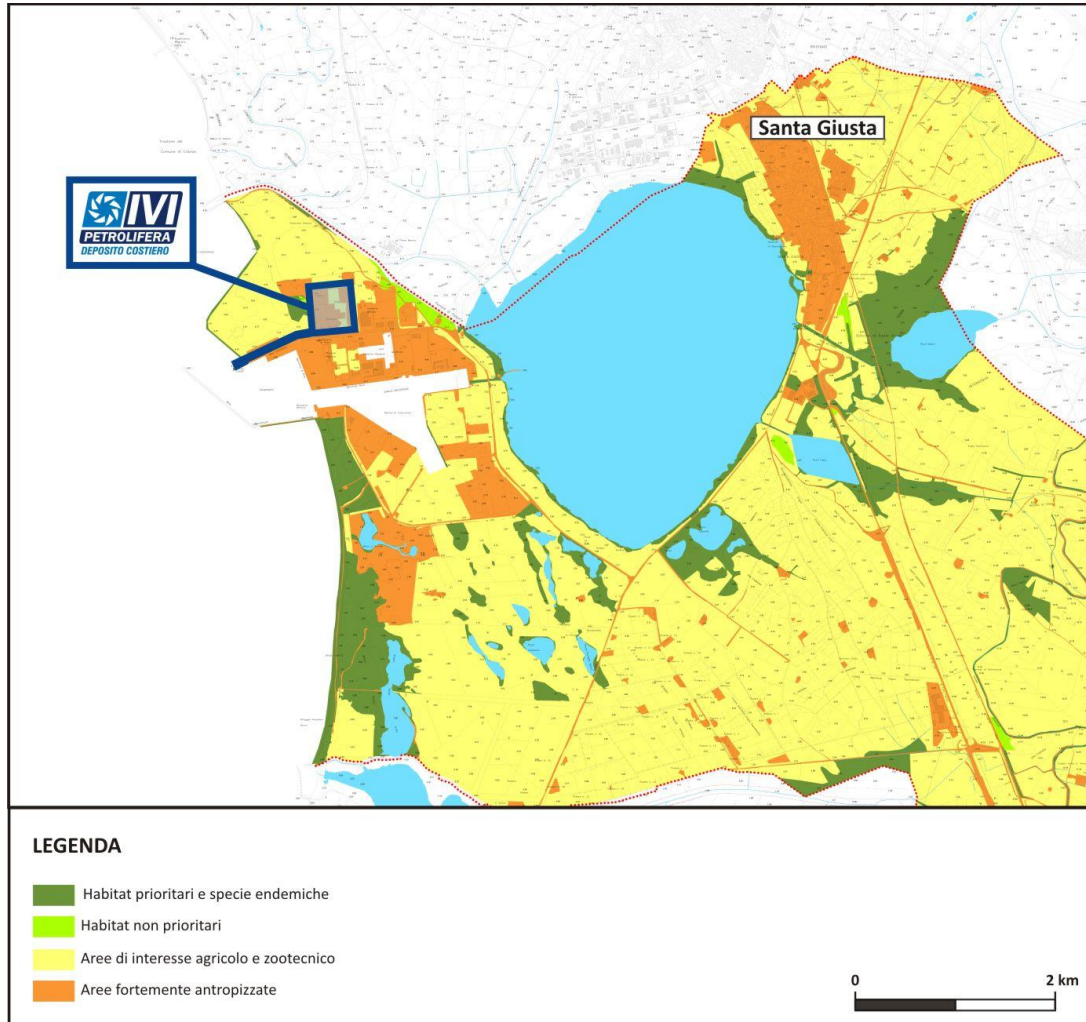


Figura IV.12 Carta delle valenze floristiche di PUC

SEZIONE IV

IV.3.2.2 La fauna

Per quanto concerne la caratterizzazione della componente faunistica dell'area in esame, questa risulta strettamente correlata alla presenza di siti SIC e ZPS ubicati nel territorio in esame e costituiti, nello specifico da:

Nome	Codice identificativo SIC/ZPS	Superficie SIC/ZPS (ha)	Distanza minima dall'area di intervento
Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi	SIC ITB030016	279	3 km
Stagno di Pauli Maiori di Oristano	SIC ITB030033	401	5 km
Stagno di Santa Giusta	SIC ITB030037	1147	1,3 km
Sassu Cirras	SIC ITB032219	220	1,5 km
Stagno di Pauli Maiori	ZPS ITB034005	289	5 km
Stagno di S'Ena Arrubia	ZPS ITB034001	298	3 km

Tabella IV.16

Di seguito viene fornita una breve descrizione per singolo habitat.

Stagno di Santa Giusta

L'importanza che riveste l'avifauna nel contesto ambientale dello stagno di Santa Giusta (SIC ITB030037) e delle altre zone umide presenti nel territorio comunale, impone di affrontare con un maggiore approfondimento la descrizione della classe degli Uccelli e la presenza di specie sottoposte a particolari tutele.

Tra le specie che si riproducono nell'ambito territoriale dello Stagno di Santa Giusta indichiamo, di seguito e suddivise per classe, quelle considerate a riproduzione locale certa, delle quali è stata verificata in modo diretto e con prove certe della presenza nell'area del SIC; a destra viene indicato il nome comune italiano, mentre un asterisco indica gli endemismi sardi, sardo-corsi e della Tirrenide, il simbolo [?] vicino a [*] esprime incertezza sulla catalogazione della specie come endemismo:

Anfibi	
<i>Discoglossus sardus</i> *	Discoglossus sardo
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino
<i>Hyla sarda</i> *	Raganella sarda
Rettili	
<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine palustre
<i>Chalcides chalcides vittatus</i>	Luscengola
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo ocellato
<i>Coluber viridiflavus</i>	Biacco
<i>Natrix maura</i>	Biscia viperina
<i>Algyroides fitzingeri</i> *	Algiroide nano
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarantola mauritanica
<i>Podarcis sicula cettii</i> *	Lucertola campestre

SEZIONE IV

Uccelli	
<i>Buteo buteo arrigonii*</i>	Poiana
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto
<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale
<i>Troglodytes troglodytes*</i>	Scricciolo
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo
<i>Turdus merula</i>	Merlo
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera
<i>Muscicapa striata *</i>	Pigliamosche
<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella
<i>Parus major *</i>	Cinciallegra
<i>Lanius senator badius</i>	Averla capirosa
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia
<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero
<i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo
Mammiferi	
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio
<i>Crocidura russula ichnusae</i>	Crocidura rossiccia
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo
<i>Mustela nivalis boccamela</i>	Donnola
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico
<i>Rattus norvegicus</i>	Ratto bruno
<i>Rattus rattus</i>	Ratto nero
<i>Mus musculus</i>	Topolino domestico

Tabella IV.17

SEZIONE IV

L'importanza della presenza di una determinata specie in un'area, ai fini della sua tutela e protezione, viene arricchita dal riscontro o meno della sua riproduzione. Il carattere endemico di una specie, poi, prescrive criteri di protezione più stringenti, essendo l'areale della specie solitamente ristretto, ciò ne aumenta la sua vulnerabilità.

Le specie a riproduzione probabile e possibile sono:

Uccelli	
<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino
<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune
<i>Sterna albifrons</i>	Fratichello
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo
<i>Tyto alba*</i>	Barbagianni
<i>Otus scops</i>	Assiolo
<i>Upupa epops</i>	Upupa
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra
<i>Anthus campestris</i>	Calandro
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine
Rettili	
<i>Testudo hermanni</i>	Testuggine comune
<i>Phyllodactylus europaeus*</i>	Tarantolino
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Emidattilo turco
<i>Podarcis tiliguerta*</i>	Lucertola tirrenica
Mammiferi	
<i>Lepus capensis mediterraneus*?</i>	Lepre sarda
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coniglio selvatico
<i>Vulpes vulpes ichtnusae*</i>	Volpe

Tabella IV.18

Lo Stagno di Pauli Majori di Oristano (SIC ITB030033) è una zona umida di notevole interesse faunistico, specialmente poiché conserva caratteristiche acquicole dolci, dovute alla debole salinità delle acque e per la presenza di ampi tratti di habitat e paesaggi tipici degli ambienti di acqua dolce.

Di seguito elenchiamo le specie riscontrate:

- Invertebrati:

Oltre alla specie *Lindenia tetraphylla*, di interesse comunitario, si riscontrano le seguenti specie, per lo più legate alle attività pascolative:

SEZIONE IV

<i>Euoniticellus fulvus</i>	
<i>Bubas bison</i> (Fam. Scarabeidae)	
<i>Onthophorus hemorrhoidalis</i> (Fam. Scarabeidae),	
<i>Geotrupes spiniger</i> (Fam. Geotrupidae)	
<i>Sericotropes niger</i> (Fam. Geotrupidae)	
Pesci	
<i>Aphanius fasciatus</i>	Nono
Anfibi	
<i>Bufo viridis Laurenti</i>	Rospo smeraldino
<i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica
Rettili	
<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine palustre europea
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco
Uccelli	
<i>Casmerodius alba</i>	Airone maggiore
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale
<i>Otus scopus</i>	Assiolo
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni
<i>Sterna sandivicensis</i>	Beccapesci
<i>Anthus campestris</i>	Calandro
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione
<i>Tadorna ferruginea</i>	Casarca
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca
<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera
<i>Athene noctua</i>	Civetta
<i>Philomachus pugnax</i>	Combattente
<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Cormorano
<i>Gallinago media</i>	Croccolone
<i>Clamator glandarius</i>	Cuculo dal ciuffo
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore
<i>Phoenicopus ruber roseus</i>	Fenicottero
<i>Netta rufina</i>	Fistione turco
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Forapaglie castagnolo

SEZIONE IV

<i>Sterna albifrons</i>	Fratricello
<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune
<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino
<i>Larus genei</i>	Gabbiano roseo
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
<i>Faco tinnunculus</i>	Gheppio
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina
<i>Asio flammeus</i>	Gufo di palude
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore
<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio
<i>Chlidonias niger</i>	Mignattino
<i>Chlidonias leucopterus</i>	Mignattino albianche
<i>Chlidonias hybridus</i>	Mignattino piombato
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione
<i>Pelecanus onocrotalus</i>	Pellicano
<i>Falco peregrinus</i>	Pellegrino
<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare
<i>Luscinia svecica</i>	Pettazzurro
<i>Tringa totanus</i>	Pettegola
<i>Picoides major</i>	Picchio rosso maggiore
<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio
<i>Limosa lapponica</i>	Pittima minore
<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato
<i>Pluvialis squatarola</i>	Pivieressa
<i>Buteo buteo</i>	Poiana
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Pollo sultano
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto
<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola
<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampenere
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore
<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino
<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso
<i>Lullula arborea</i>	Totavilla
<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca
<i>Porzana porzana</i>	Voltolino

Tabella IV.19

SEZIONE IV

- Mammiferi

Nel sito non sono presenti specie contenute nelle previsioni di tutela comunitarie, nazionale e regionale. Sono presenti, stabili e riproductesi, popolazioni di:

<i>Vulpes vulpes icinusae*?</i>	Volpe
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coniglio selvatico
<i>Lepus capensis mediterraneus*?</i>	Lepre sarda

Tabella IV.20

Stagno di Sassu Cirras

Con la denominazione “Sassu-Cirras” si indica una estesa porzione di territorio della fascia costiera, all’interno dei confini del Comune di Santa Giusta, tra il porto e la zona industriale di Oristano a nord e la foce dello Stagno di S’Enna Arrubia a sud.

E’ collegata con il SIC dello “Stragno di S’Ena Arrubia” con il tramite dello “Stagno di Zrugu Trottu”, quest’ultimo compreso nel territorio comunale di Santa Giusta. Si tratta di un’area in origine interessata da un sistema dunale con piccole zone umide retrodunali. Ha sopportato consistenti alterazioni a causa delle attività di estrazione (cave di sabbia), agricole (bonifica del Cirras) e turistico-balneari. Il sito presenta prevalentemente caratteristiche proprie delle tipologie del sito Coste basse definiti dal Manuale delle Linee Guida del Ministero dell’Ambiente. Di seguito si elencano le specie riscontrate:

Anfibi e rettili	
<i>Discoglossus sardus *</i>	Discoglossa sardo
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino
<i>Hyla sarda*</i>	Raganella sarda
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarantola mauritanica
<i>Algyroides fitzingeri*</i>	Algiroide nano
<i>Podarcis sicula cettii*</i>	Lucertola campestre
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica
<i>Chalcides vittatus</i>	Luscengola Chalcides
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo ocellato
<i>Coluber viridiflavus</i>	Biacco
<i>Natrix maura</i>	Biscia viperina
<i>Testudo graeca</i>	Testuggine greca
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Emidattilo turco
Uccelli	
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino

SEZIONE IV

<i>Athene noctua</i>	Civetta
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione
<i>Troglodytes troglodytes*</i>	Scricciolo
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo
<i>Turdus merula</i>	Merlo
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda
<i>Muscicapa striata*</i>	Pigliamosche
<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella
<i>Parus major *</i>	Cinciallegra
<i>Lanius senator badius</i>	Averla capirossa
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino
<i>Carduelis cannabina</i>	anello
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero
<i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla
<i>Anthus campestris</i>	Calandro
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo
<i>Otus scops</i>	Assiolo
<i>Upupa epops</i>	Upupa
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine
Mammiferi	
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio
<i>Crocidura russula ichnusae</i>	Crocidura rossiccia
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico
<i>Rattus rattus</i>	Ratto nero

SEZIONE IV

<i>Mus musculus</i>	Topolino domestico
<i>Mustela nivalis boccamela</i>	Donnola
<i>Vulpes vulpes ichnusae*?</i>	Volpe
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coniglio selvatico
<i>Lepus capensis mediterraneus*?</i>	Lepre sarda

Tabella IV.21

IV.3.2.3 Ecosistemi ed aree marine protette

L'area marina protetta **Penisola del Sinis – Isola di Mal di Ventre**, istituita con Decreto del Ministero dell'ambiente del 12 dicembre 1997, rettificato con il decreto Ministeriale del 17 Luglio 2003, aggiornato con il decreto ministeriale del 20 Luglio 2011, che aggiorna la perimetrazione dell'area marina protetta, si estende per circa 26.703 ettari e tutela un tratto di mare, equivalente a 30.080 metri di costa.

L'area marina è stata istituita al fine di tutelare il vasto ambiente marino che comprende anche l'isola di Mal di Ventre e lo Scoglio del Catalano.

L'Area Marina Protetta è suddivisa, a seconda del grado di protezione applicato, in tre zone:

- Zona A (tutela integrale), che comprende la porzione di mare a nord dell'isola di Mal di Ventre e lo Scoglio del Catalano, entro la quale non è consentito l'accesso se non ai ricercatori ed agli addetti alla tutela dell'ambiente;
- Zona B (tutela generale), entro la quale è consentito lo svolgimento delle attività umane della pesca, immersione e navigazione nel rispetto dei criteri di sviluppo sostenibile e limitando l'uso delle risorse alle sole persone autorizzate;
- Zona C (tutela parziale), entro la quale è consentito lo svolgimento delle attività umane che non siano contrarie alle norme di tutela dell'area protetta.

L'area marina protetta è caratterizzata da fondali marini che presentano una composizione a tratti rocciosi ed a tratti sabbiosi. La fascia costiera antistante le acque dell'area protetta si presenta molto varia, partendo dalle falesie calcaree di Capo San Marco, che raggiungono l'altezza massima di 52 metri, e degradando lievemente verso nord fino alle spiagge di Mari Ermi. Al largo si trovano due piccole isole. L'isola di Mal di Ventre, formata da rocce granitiche, e lo Scoglio del Catalano, costituito da rocce basaltiche.

Per quanto riguarda la flora, i tratti sabbiosi dei fondali marini rappresentano l'ecosistema ideale per la Posidonia oceanica, che forma estese praterie nelle acque dell'area protetta. I tratti rocciosi dei fondali marini sono invece ricoperte da una grande varietà di alghe.

Le acque dell'area marina protetta sono popolate da una ricca varietà di fauna marina. Gli anfratti rocciosi sono occupati dai crostacei, quali l'aragosta mediterranea (*Palinurus elephas*), l'astice (*Homarus gammarus*)

SEZIONE IV

e la cicala di mare (*Scyllarus arctus*). Sono presenti anche molte specie di pesci, come le corvine (*Sciaena umbra*), le murene (*Muraenidae*), le cernie (*Epinephelinae*), i gronghi (*Conger conger*), i barracuda (*Sphyraenidae*) ed i saraghi (*Diplodus*). Inoltre in alcune zone idonee sono ancorati i coralli come le margherite di mare (*Parazoanthus axinellae*). Nelle acque dell'area protetta è anche possibile avvistare i delfini (*Delphinidae*).

IV.3.3 Atmosfera

Al fine di delineare la valutazione della componente atmosfera alla situazione attuale sono stati considerati ed analizzati due aspetti fondamentali:

- le condizioni meteo – climatiche dell'area di inserimento;
- lo stato di qualità dell'aria.

IV.3.3.1 Inquadramento climatico dell'area di inserimento

Per la caratterizzazione meteorologica dell'area di inserimento dello stabilimento in esame si è fatto riferimento ai dati rilevati dalla stazione 540 dell'Aeronautica Militare di Oristano, elaborati dall'A.M. e dall'ENEL, relativamente al periodo di osservazione 1951-1961.

Temperatura e precipitazioni

Per quanto riguarda la temperatura dell'aria, i dati rilevati dalla stazione dell'Aeronautica Militare mostrano un andamento delle temperature massime e minime come da grafico seguente. È possibile notare un'escursione delle temperature importante in tutte le stagioni, con temperature massime che arrivano ai 40°C e minime al di sotto degli 0°C.

SEZIONE IV

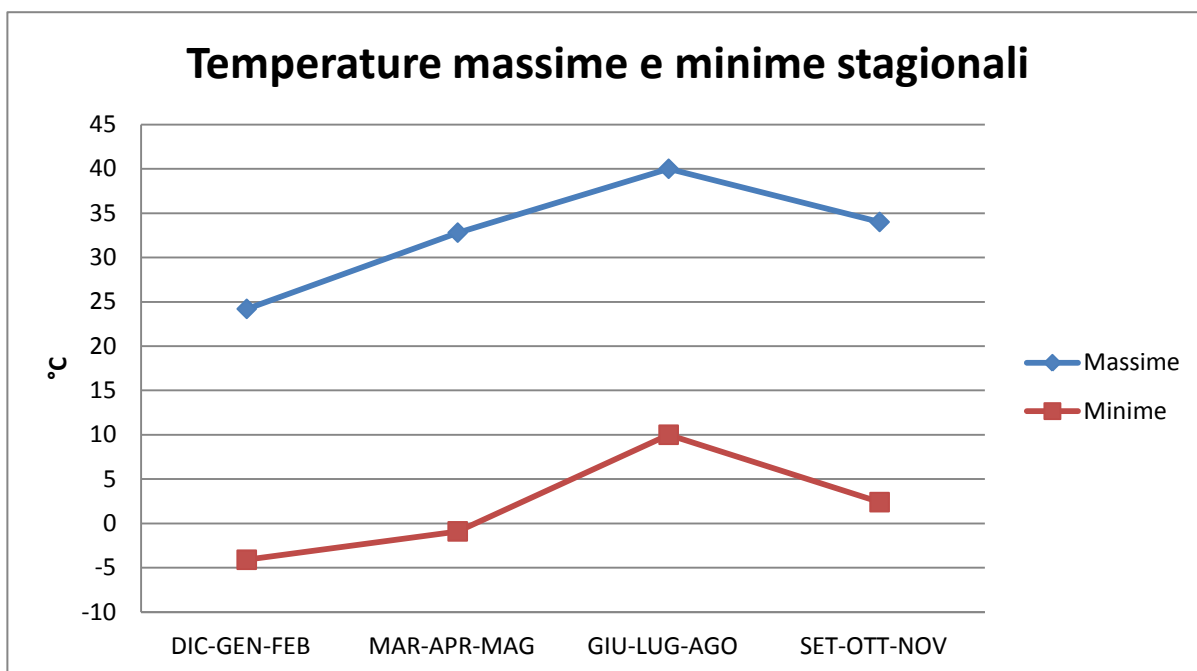


Figura IV.13

Per quanto riguarda il regime pluviometrico si riconoscono due stagioni piovose, autunnale ed invernale, con valori autunnali generalmente superiori a quelli invernali. Nella stagione primaverile le precipitazioni sono considerevolmente inferiori a quelle autunnali ed invernali, fino a raggiungere valori minimi in estate, in particolar modo durante il mese di Luglio.

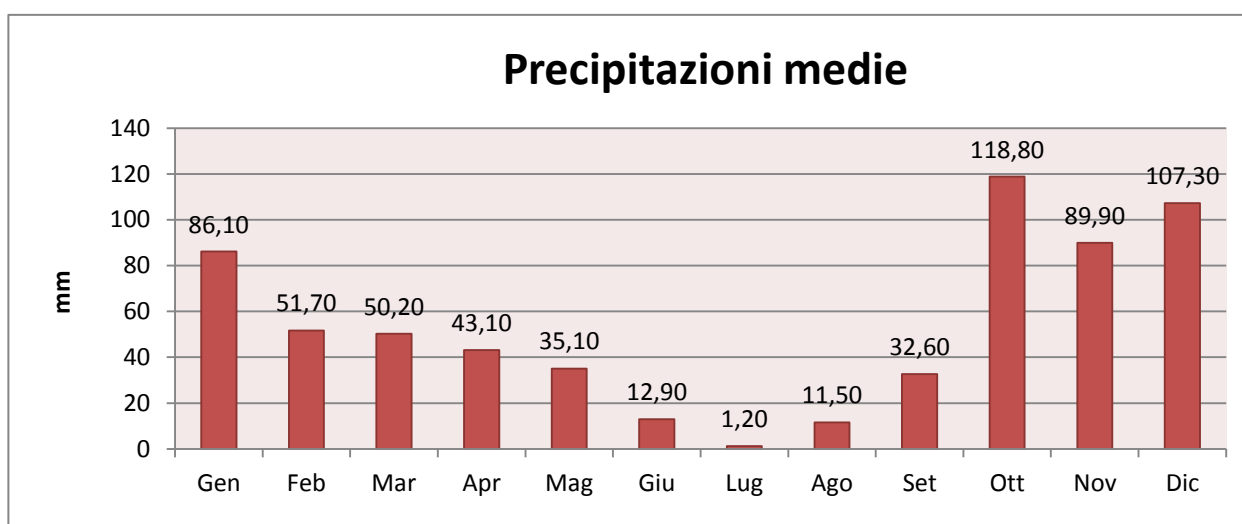


Figura IV.14

I valori rilevati di precipitazione media mensile sono pari a 53,4 mm, mentre la precipitazione media annuale è pari a 640 mm/anno.

SEZIONE IV

Anemologia

I dati meteorologici dell'A.M. - ENEL sono stati elaborati per costruire la rosa dei venti e le distribuzioni in classi di velocità. I risultati, presentati nelle figure seguenti, mostrano una elevata percentuale di calme (inferiore a 0,5 m/s) e di regimi anemologici medi (compresi fra 2 e 6 m/s) per ogni possibile direzione di provenienza dei venti ed in tutte le elaborazioni condotte.

La rosa dei venti su base annuale indica una significativa prevalenza in frequenza ed intensità degli eventi dai settori NO e ONO, pari a circa il 25% del totale delle osservazioni.

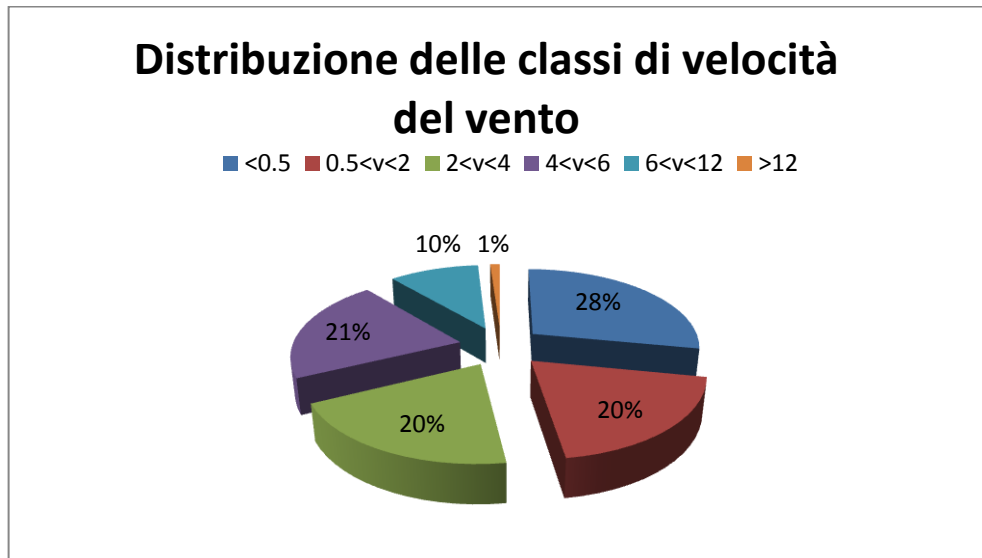


Figura IV.15 Dati A.M. – ENEL (1951/1961)

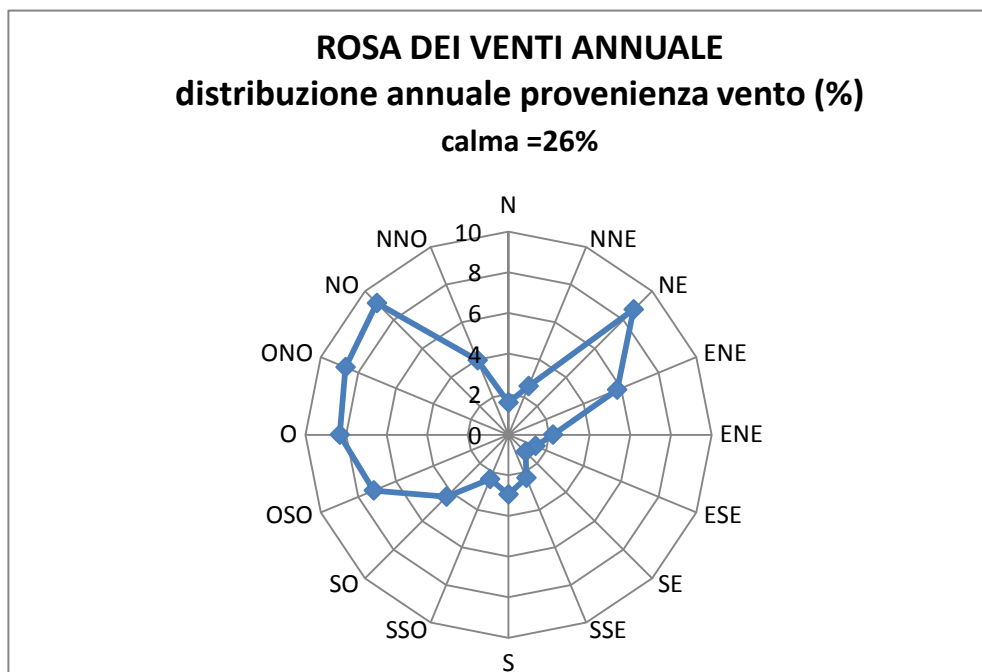


Figura IV.16 Dati A.M. – ENEL (1951/1961)

SEZIONE IV

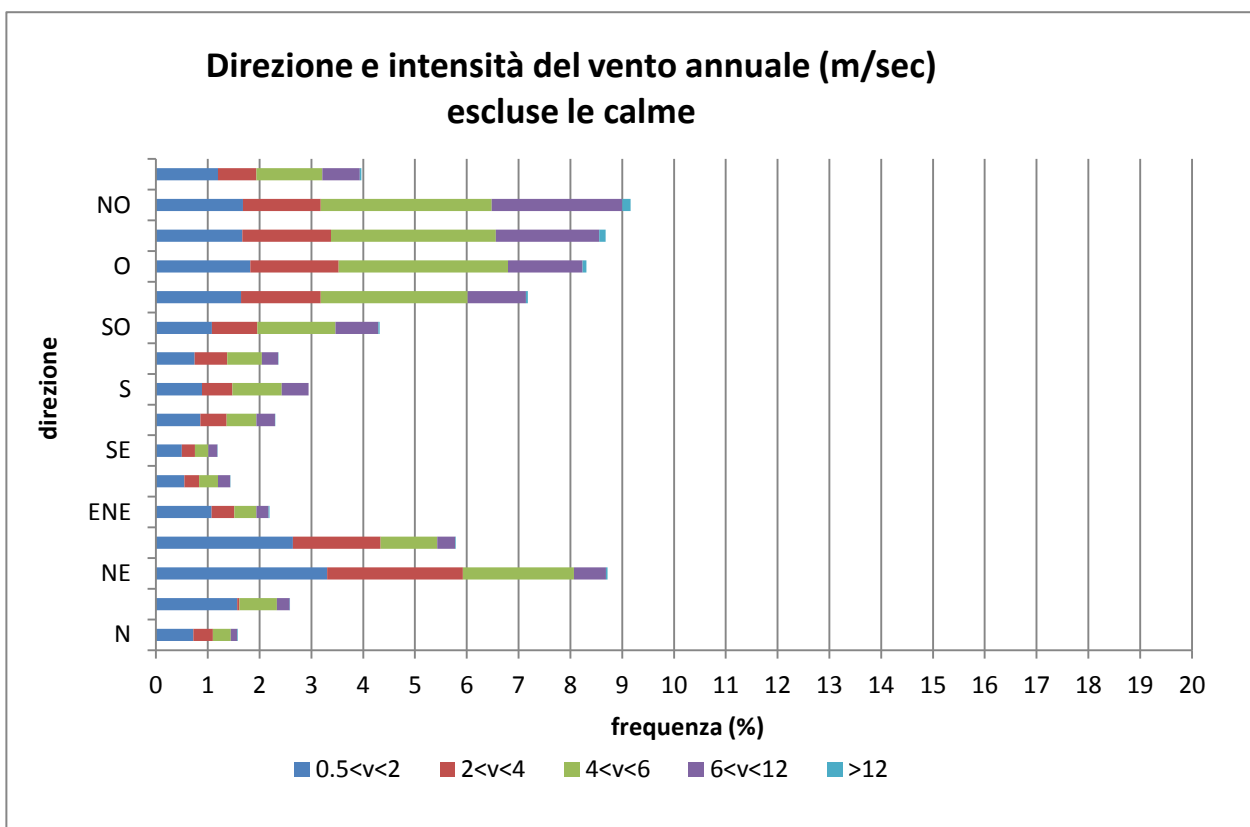


Figura IV.17 Dati A.M. – ENEL (1951/1961)

Classi di stabilità

I dati di stabilità atmosferica della stazione dell'A.M. sono elaborati secondo le classi di Pasquill. Le elaborazioni effettuate, riportate nei grafici seguenti, rappresentano la distribuzione annuale e stagionale delle classi di stabilità di Pasquill.

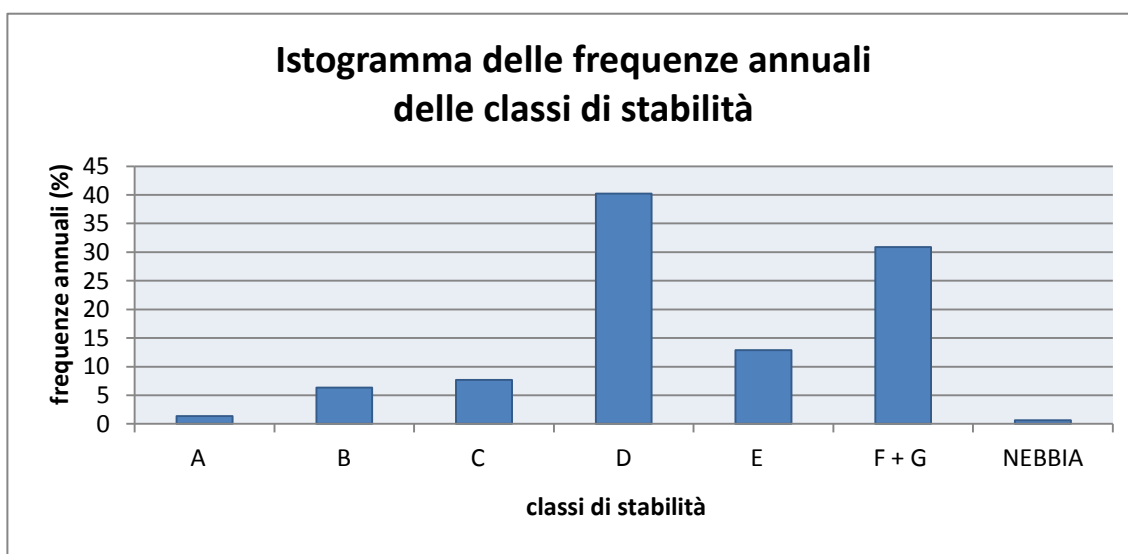


Figura IV. 18 Dati A.M. – ENEL (1951/1961)

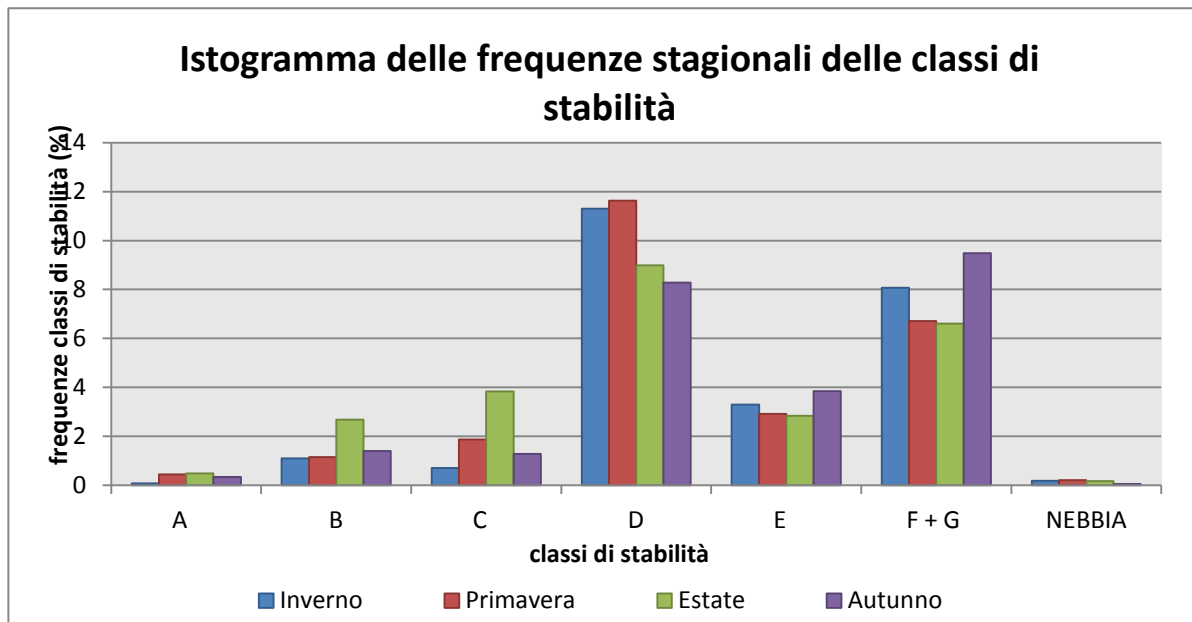


Figura IV.19 Dati A.M. – ENEL (1951/1961)

Dai grafici sopra riportati è possibile notare che le classi che presentano una frequenza su base annuale maggiore sono la classe D e la classe F + G, caratteristiche rispettivamente di condizioni atmosferiche neutre e stabili.

Le condizioni atmosferiche neutre risultano particolarmente importanti nella stagione primaverile ed invernale, le condizioni stabili invece caratterizzano la stagione autunnale.

Le classi A e B, più elevate nei mesi caldi (primavera ed estate) denotano la massima occorrenza di situazioni instabili. Questo fenomeno, che tende a produrre un maggiore e più intenso rimescolamento verticale, è causato dal forte irraggiamento solare nei bassi strati che causa l'instaurarsi di moti convettivi. E' una situazione ideale per la dispersione e la diluizione delle masse d'aria inquinate emesse nei bassi strati

IV.3.3.2 Qualità dell'aria

In questa sezione sono riportati e analizzati i dati forniti dalla rete di monitoraggio regionale della qualità dell'aria dell'area di Oristano, ed in particolare alle stazioni di misura poste nei comuni di Oristano e Santa Giusta, le quali sono in grado di caratterizzare l'area di inserimento del deposito IVI. La fonte delle informazioni è costituita dalla relazione annuale sulla qualità dell'aria relativa all'anno 2011 pubblicata dalla Regione Sardegna e da ARPA Sardegna nel settembre 2012.

Tale analisi è preceduta da un breve inquadramento della qualità dell'aria a livello regionale, tratto dal Piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera redatto dalla Regione Sardegna e pubblicato nel settembre 2005.

IV.3.3.2.1 Qualità dell'aria a livello regionale

La Regione Sardegna, secondo quanto previsto dalla Legge Regionale n. 50 del 1986, ha istituito il Comitato Regionale contro l'Inquinamento Atmosferico della Sardegna (CRIAS) ed ha inoltre predisposto la stesura periodica del Piano Regionale di Risanamento della qualità dell'aria.

Nell'ambito di tale Piano, è stata condotta la modellazione matematica delle ricadute al suolo delle emissioni censite ed il confronto dei risultati ottenuti con i dati provenienti dalla rete di monitoraggio pubblica. Nello studio sono state considerate le emissioni nell'anno 2001 e la loro proiezione agli anni 2005 e 2010, indicati dal D.M. 60/02 e dalla Direttiva Ozono (2002/3/CE) come termine per il rispetto dei valori limite.

La modellazione è stata eseguita mediante il software CALMET/CALPUFF, ricostruendo il campo di vento tridimensionale sull'intera regione per il 2001. In base ai risultati delle simulazioni effettuate e dell'individuazione di zone con presenza di criticità, per il superamento di uno o più valori limite per la qualità dell'aria definiti dalla normativa, lo studio ha fornito indicazioni sulle misure possibili di risanamento.

I risultati ottenuti, a livello regionale, indicano:

- una situazione di compromissione per l' SO_2 nelle zone di Portoscuso (area urbana e extraurbana) e Sarroch (area urbana e extraurbana) stimata dalla modellistica e confermata dai rilevamenti;
- una situazione di compromissione per l' SO_2 nella zona di Porto Torres (solo in area extraurbana, lontano dai centri abitati, con una forte incidenza anche su aree di confine del territorio di Sassari) stimata dalla modellistica ma non confermata dai rilevamenti;
- una situazione di compromissione per le polveri sottili a Sarroch (area urbana) evidenziata dai rilevamenti;
- una situazione per le polveri sottili che presenta rilevanti elementi di incertezza in ambito urbano e extraurbano non industriale, da approfondire con un monitoraggio più adeguato, ma che sembrano indicare una situazione di rischio nei maggior centri urbani (Cagliari, Sassari);
- livelli moderatamente elevati di O_3 , soprattutto relativamente alla protezione della vegetazione, dovuti a fenomeni di formazione e trasporto che hanno origine principalmente fuori dalla Sardegna e sui quali non è possibile intervenire, se non in misura insufficiente e con costi molto elevati, nell'ambito del solo territorio regionale;
- valori di CO, benzene, NO_2 e NO_x generalmente nella norma;
- valori di piombo, per i quali non si ha riscontro con il monitoraggio, che risultano tranquillizzanti in tutto il territorio regionale secondo le simulazioni modellistiche; le analisi dei metalli (ed in particolare del piombo) nelle polveri depositate al suolo forniscono valori molto elevati nell'area di Portoscuso rispetto al resto del territorio regionale, anche se non è possibile correlarli con le concentrazioni in aria ambiente.

SEZIONE IV

Per quanto riguarda la salute umana il Piano ha evidenziato criticità relative al biossido di zolfo ed ai PM10 (e qualche volta sull'ozono, sul quale però è più difficile intervenire) indicando, complessivamente, come zone/agglomerati da risanare alcune zone potenzialmente critiche.

Per quanto riguarda gli ecosistemi, è indicata una situazione di rischio moderato, ma sufficientemente diffuso, per l'ozono e situazioni di elevate concentrazioni di SO₂ nelle aree di Sarroch, Portoscuso, Porto Torres e Sassari, quest'ultima principalmente per l'influenza delle emissioni dell'area industriale di Porto Torres. Sulla base dei risultati ottenuti, la Regione ha effettuato la zonizzazione delle aree da sottoporre a piano di risanamento per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, di seguito riportata, dove rientrano nella "Zona di mantenimento" l'insieme delle aree che non necessitano di interventi di risanamento e dove ogni intervento antropico non apporta alcun peggioramento all'attuale qualità dell'aria.

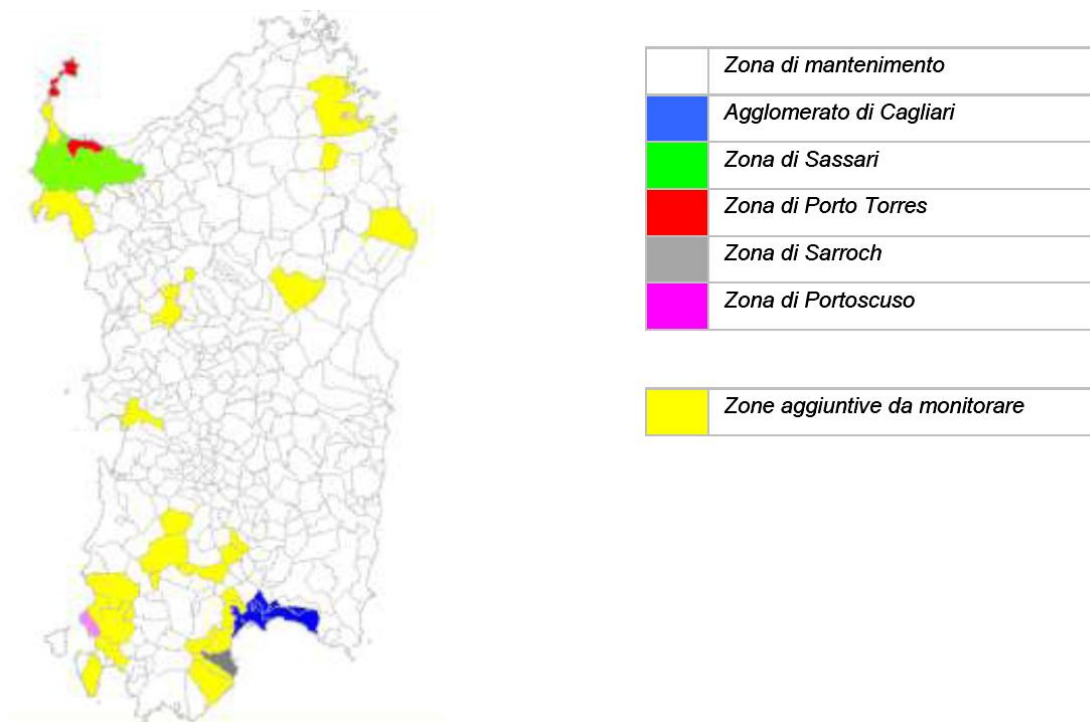


Figura IV.20 Agglomerati e zone da sottoporre a piani di risanamento della qualità dell'aria

Come si può osservare, l'area di inserimento del progetto in esame non rientra nelle zona da sottoporre a piano di risanamento della qualità dell'aria.

Struttura della rete regionale

La rete di monitoraggio regionale non copre l'intero territorio regionale, ma solo le aree interessate da attività industriali rilevanti e alcuni dei maggiori agglomerati urbani. La rete è costituita da 44 centraline automatiche di misura, di cui 4 non attive, dislocate nel territorio regionale e ubicate nei territori comunali di seguito indicati:

SEZIONE IV

- Provincia di Cagliari n. 10 centraline: Sarroch (4), Assemini (4), Nuraminis (1), Villasor (1);
- Provincia del Medio Campidano n. 3 centraline: San Gavino Monreale (2), Villacidro (1);
- Provincia di Carbonia Iglesias n. 7 centraline: Portoscuso (4), Sant'Antioco (2), Carbonia (1);
- Provincia di Sassari n. 12 centraline: Porto Torres (4), Sassari città (6), Stintino (1), Codrongianus (1);
- Provincia di Olbia Tempio n. 2 centraline: Olbia città (2);
- Provincia di Nuoro n. 6 centraline: Nuoro città (3), Ottana (2), Siniscola (1);
- Provincia dell'Ogliastra n. 1 centralina: Arbatax (1);
- Provincia di Oristano n. 3 centraline: Oristano città (2) e n.1 centralina Santa Giusta città.

La rete delle centraline si completa con il Centro operativo regionale (Cor) di acquisizione ed elaborazione dati ed un centro operativo di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la direzione tecnico-scientifica dell'ARPAS.

A partire dal 2008 è Arpas a gestire la rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

Da aprile 2010 è in corso l'adeguamento funzionale della rete sia in termini di dotazione strumentale che di riposizionamento delle centraline, con l'intento di garantire una migliore rappresentatività dei dati di qualità ambientale.

IV.3.3.2.2 Qualità dell'aria nell'area di inserimento

Come già precisato in precedenza, al fine di delineare lo stato di qualità dell'aria relativo al sito in esame, sono stati analizzati i dati forniti dalla rete di monitoraggio regionale della qualità dell'aria nell'area di Oristano.

Le centraline di interesse sono ubicate in area urbana ed in particolare nel centro urbano di Oristano (CENOR1, CENOR2, CENOR3) e nel centro urbano del comune di Santa Giusta (CESG1); quest'ultima centralina è stata installata recentemente (anno 2001) in sostituzione della precedente CENOR3 e risulta dotata della stessa strumentazione e configurazione.

Di seguito si riportano il prospetto di sintesi delle principali caratteristiche delle centraline di monitoraggio e la mappa contenente l'ubicazione delle stesse.

SEZIONE IV

Codice Stazione	Ubicazione stazione	Inquinanti monitorati
CENOR1	Oristano Via Cima	Monossido di carbonio , Ossidi di azoto , PM2,5, PM10 Anidride solforosa, Ozono, Benzene
CENOR2	Oristano Via Fondazione Rockefeller	Monossido di carbonio, Ossidi di azoto, Ozono, PM10, Anidride solforosa, Benzene, Parametri meteo
CENOR3 {} (Disinstallata il 15/02/2011)	Oristano Via Cimarosa	Monossido di carbonio, Ossidi di azoto, PM10, Anidride solforosa
CESGI1 {} (Attiva dal 17/02/2011)	Santa Giusta Via Pauli Figu	Monossido di carbonio, Ossidi di azoto, PM10, Anidride solforosa

{ } La centralina CENOR3 è stata disinstallata il 15 febbraio 2011. Dal 17 febbraio 2011 è stata installata la centralina CESGI1 con dotazione strumentale e configurazione del tutto identiche alla CENOR3.

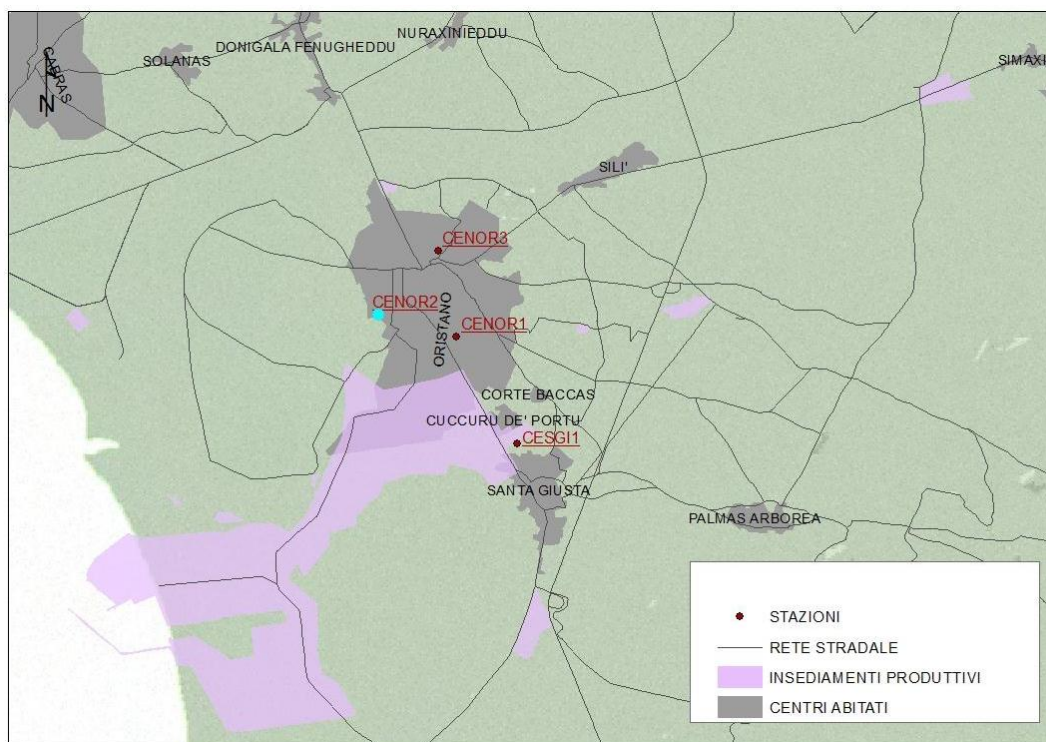


Figura IV.21 Ubicazione delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria di Oristano

SEZIONE IV

Per la caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria a livello locale, di seguito si riportano i risultati della relazione annuale più recente pubblicata dalla Regione Sardegna e dall'ARPAS (settembre 2012), relativa ai dati dell'anno 2011.

I risultati dell'attività di monitoraggio hanno mostrato il pieno rispetto dei limiti per tutti gli inquinanti monitorati e in tutte le stazioni.

In particolare:

- l'inquinante **CO**, monitorato in tutte le stazioni, ha mostrato un valore massimo per la media mobile di 8 ore compreso tra 1.1 mg/m³ (CESGI1) e 2.1 mg/m³ (CENOR1), ampiamente al di sotto del corrispondente valore limite di 10 mg/m³ previsto dal D.Lgs. 155/10 e s.m.i.
- L'inquinante **NO₂**, monitorato in tutte le stazioni, ha mostrato medie annue comprese tra 11 µg/m³ (CESGI1) e 16.5 µg/m³ (CENOR2), ampiamente al di sotto del corrispondente limite di legge (40 µg/m³) previsto dal D.Lgs. 155/10 e s.m.i. e valori massimi orari tra 87.2 µg/m³ (CESGI1) e 170.9 µg/m³ (CENOR2) anch'essi al di sotto del corrispondente valore limite SQA di 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte in un anno.
- L'**ozono**, monitorato nella stazione CENOR2, ha fatto registrare il valore massimo della media mobile di 8 ore pari a 108.5 µg/m³ e il valore massimo orario di 112 µg/m³, ampiamente al di sotto dei limiti previsti dalla normativa
- Il **PM₁₀**, monitorato in tutte le stazioni, ha mostrato medie annue comprese tra 17.6 µg/m³ (CESGI1) e 23.6 µg/m³ (CENOR1), al di sotto del corrispondente limite di legge (40 µg/m³) previsto dal D.Lgs. 155/10 e s.m.i. e valori massimi delle medie giornaliere tra 67.1 µg/m³ (CENOR1) e 74.6 µg/m³ (CESGI1); nel complesso, il numero di superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte all'anno, stabilito dal D.Lgs. 155/10 e s.m.i., è stato rispettato (si sono avuti, infatti, 10 superamenti nella CENOR1, 4 nella CENOR2, 1 nella CENOR3 e 4 nella CESGI1). Rispetto all'anno 2010 la situazione è risultata inoltre in netto miglioramento, con una significativa riduzione del numero di superamenti nella stazione di traffico CENOR2.
- Per quanto riguarda infine l'inquinante **SO₂**, monitorato in tutte le stazioni, ha mostrato medie annue comprese tra 1.4 µg/m³ (CENOR2) e 5 µg/m³ (CESGI1), ampiamente al di sotto del corrispondente limite di legge (20 µg/m³) previsto dal D.Lgs. 155/10 e s.m.i. e valori massimi orari tra 7.9 µg/m³ (CENOR1) e 30.1 µg/m³ (CESGI1) anch'essi ampiamente al di sotto del corrispondente valore limite SQA di 350 µg/m³ da non superare più di 24 volte in un anno.

A completamento dell'analisi effettuata sono stati esaminati i dati rilevati nell'anno 2013, resi disponibili da ARPA Sardegna⁷ sottoforma di report mensili.

⁷ <http://www.sardegnaambiente.it/index.php?xsl=611&s=21&v=9&c=5012&es=4272&na=1&n=10>

SEZIONE IV

I dati disponibili consentono di fare elaborazioni parzialmente rappresentative ai fini della verifica del rispetto degli SQA, ma comunque forniscono un quadro indicativo della situazione di qualità dell'aria relativamente agli inquinanti monitorati.

Sulla base dei dati elaborati si possono fare le seguenti considerazioni:

Inquinante CO:

l'inquinante **CO**, monitorato in tutte le stazioni, ha mostrato un valore massimo per la media mobile di 8 ore compreso tra 1.18 mg/m³ (CESGI1) e 1.96 mg/m³ (CENORI1), ampiamente al di sotto del corrispondente valore limite di 10 mg/ m³ previsto dal D.Lgs. 155/10 e s.m.i.

Inquinante NO₂:

L'inquinante **NO₂**, monitorato in tutte le stazioni, valori massimi orari tra 85.63 µg/m³(CENOR2) e 148.79 µg/m³ (CESGI1) ampiamente al di sotto del corrispondente valore limite SQA di 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte in un anno.

In figura seguente viene riportato l'andamento dei valori massimi orari registrati giornalmente nelle 3 centraline di monitoraggio.

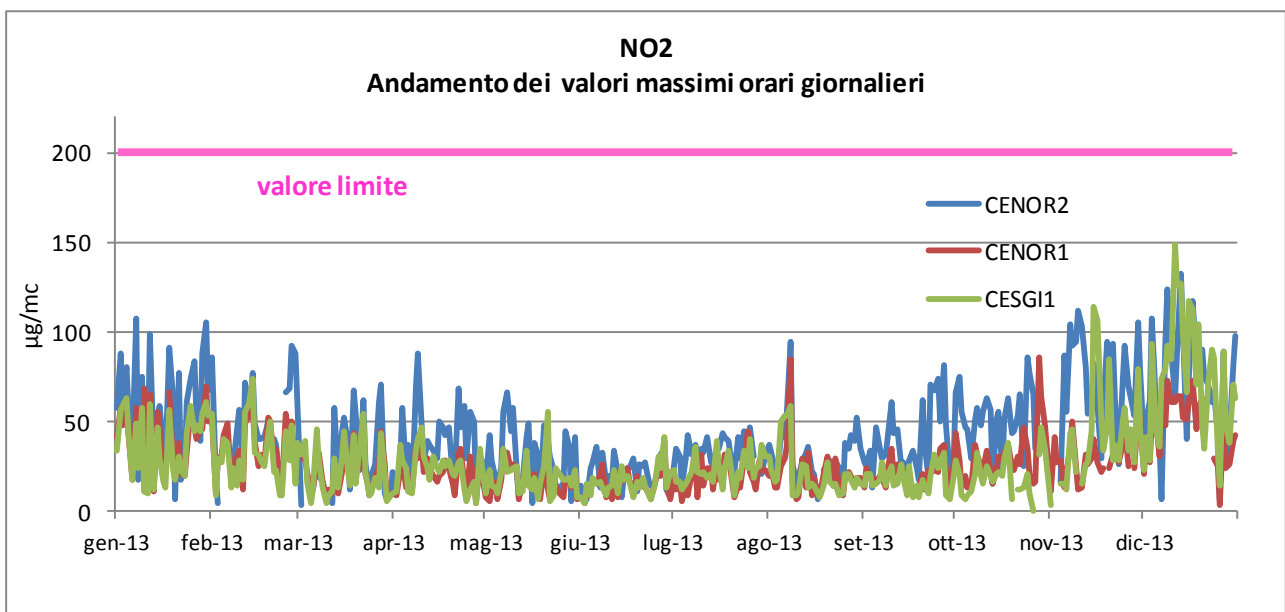


Figura IV.22

Per quanto concerne la media annua, i dati disponibili (massimi orari e medie giornaliere) non consentono di fare il confronto con il valore limite SQA previsto dal D.Lgs. 155/10 e s.m.i.

SEZIONE IV

Inquinante OZONO:

L'ozono, monitorato nella stazione CENOR2 e CENOR1, ha fatto registrare un valore massimo orario compreso tra di $119.34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR2) e $138.89 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR1), al di sotto della soglia di informazione di $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dalla normativa. Per quanto concerne il valore obiettivo pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 25 volte all'anno previsto dalla normativa per la media massima giornaliera calcolata su 8h, sono stati osservati n.4 superamenti nella centralina CENOR1 e nessuno nella CENOR2.

Inquinante PM10:

Il PM10, monitorato in tutte le stazioni, ha mostrato valori massimi delle medie giornaliere tra $51.57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR1) e $54.42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CESGI1); nel complesso, il numero di superamenti del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte all'anno, stabilito dal D.Lgs. 155/10 e s.m.i, è stato rispettato (si sono avuti, infatti, 2 superamenti nella CENOR2, 1 nella CENOR1 e 1 nella CESGI1).

In figura seguente viene riportato l'andamento dei valori medi giornalieri registrati nelle 3 centraline di monitoraggio.

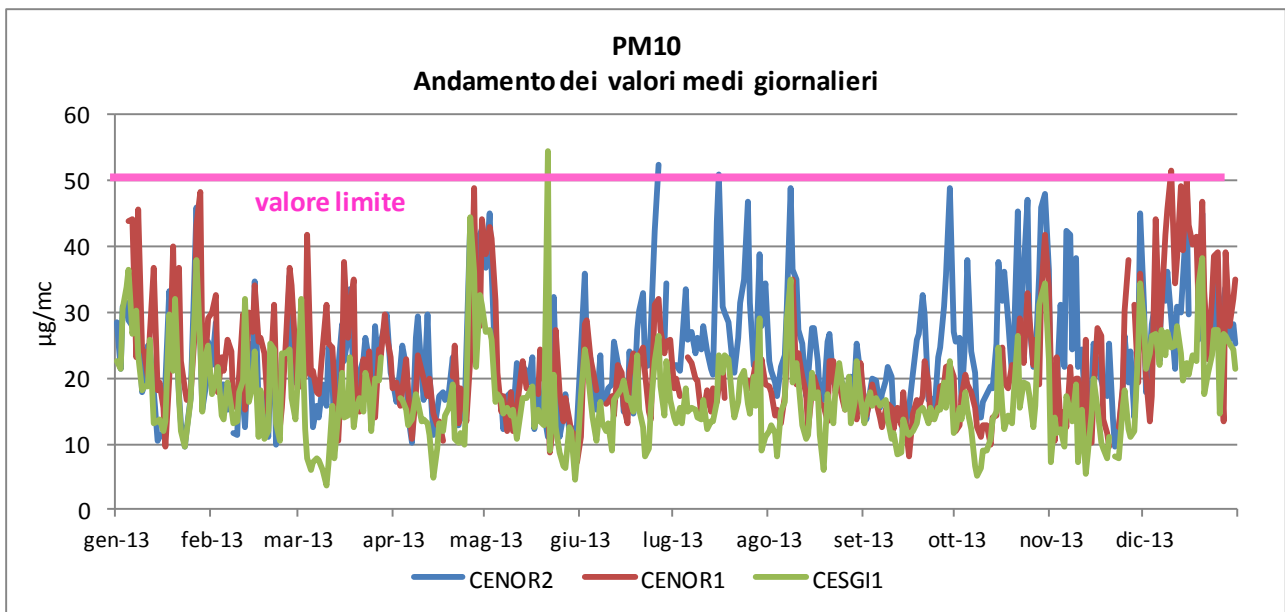


Figura IV.23

Per quanto concerne la media annua, i dati disponibili (massimi orari e medie giornaliere) non consentono di fare il confronto con il valore limite SQA previsto dal D.Lgs. 155/10 e s.m.i.

Inquinante SO₂:

Per quanto riguarda infine l'inquinante SO₂, monitorato in tutte le stazioni, i valori massimi orari registrati risultano compresi tra $6.44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR1) e $20.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CESGI1), ampiamente al di sotto del corrispondente valore limite SQA di $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 24 volte in un anno; analogamente, i

SEZIONE IV

valori massimi giornalieri registrati risultano compresi tra $1.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR2) e $3.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CESG11), ben al di sotto del valore limite di $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 3 volte in un anno.

Per quanto concerne la media annua, i dati disponibili (massimi orari e medie giornaliere) non consentono di fare il confronto con il valore limite SQA previsto dal D.Lgs. 155/10 e s.m.i.

IV.3.4 Suolo e sottosuolo

IV.3.4.1 Aspetti geologici, geolitologici e geomorfologici

Il territorio comunale di Santa Giusta, si estende dal rilievo del Monte Arci, ubicato nella porzione sud est del limite comunale, verso il mare, attraverso l'area pedemontana, la piana agricola e le zone umide costiere.

Il Comune di Santa Giusta è caratterizzato dall'affioramento di rocce e sedimenti del Cenozoico.

Il settore orientale è costituito essenzialmente da rocce tardo-plioceniche dell'apparato vulcanico del Monte Arci, mentre il settore centrale, che dalle falde del Monte Arci si spinge attraverso la pianura, fino quasi alla zona costiera, è caratterizzato dall'affioramento dei sedimenti di origine continentale della piana dell'alto Campidano del Plio-Quaternario: una fossa tettonica colmata dai materiali alluvionali legati in parte all'evoluzione della rete idrografica del Fiume Tirso, ubicato più a nord, ed in parte dai materiali trasportati dai corsi d'acqua che scendono dalle pendici del Monte Arci.

Queste rocce sfumano, verso la costa, in depositi limosi e argillosi palustri e in sedimenti sabbiosi e ciottolosi delle spiagge e delle dune litorali dell'Olocene.

Di seguito si riporta un estratto della carta geolitologica con l'ubicazione dell'area di intervento.

SEZIONE IV

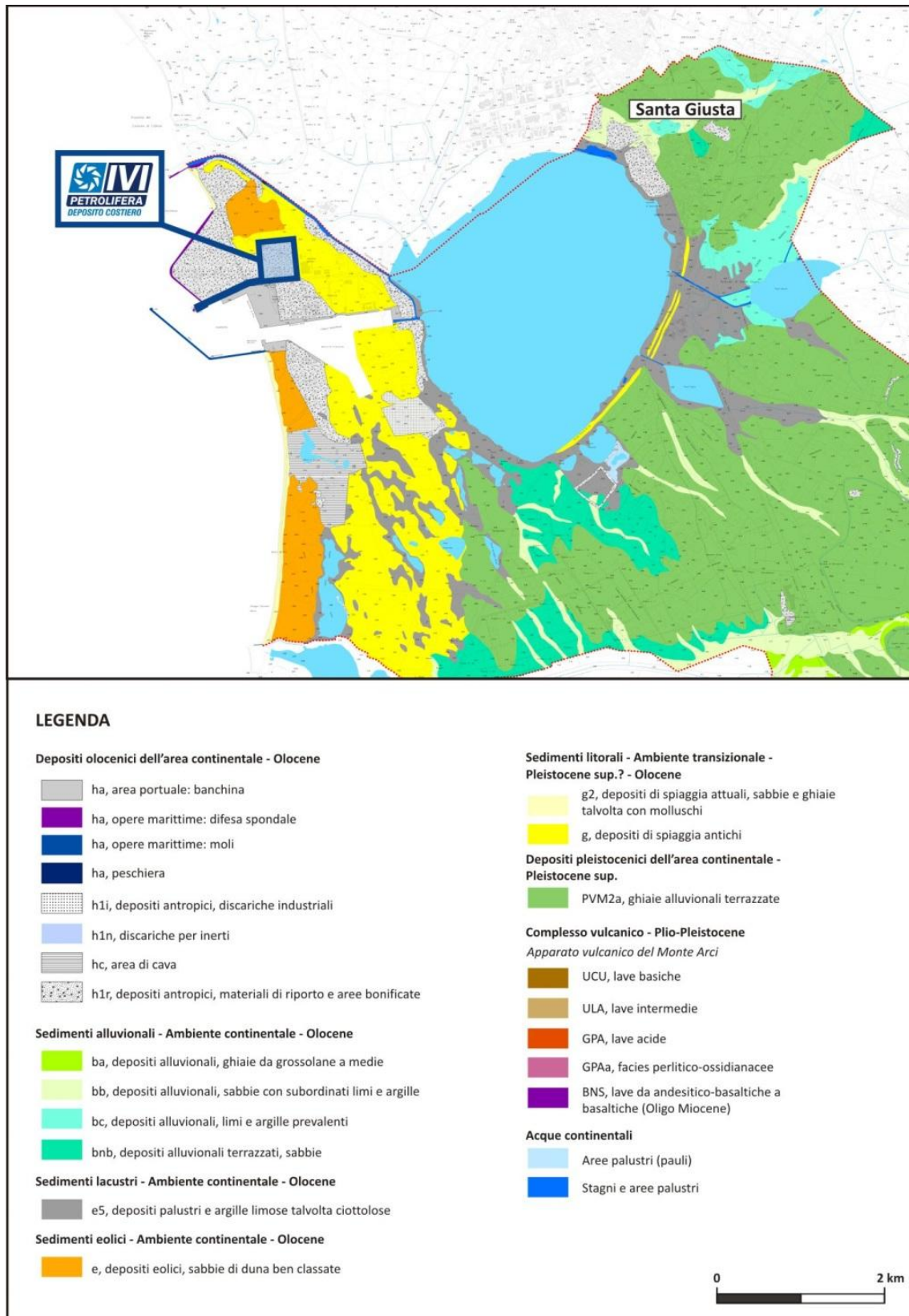


Figura IV.24 Carta Geolitologica

Come visibile , nell'area di inserimento del Deposito IVI, entro un raggio di circa 5km, sono presenti le seguenti formazioni:

- **Depositi continentali e marino plio-quadernari**

I depositi sedimentari plio-quadernari presenti nel settore continentale più interno fino alle falde del Monte Arci sono riconosciuti nelle Unità di seguito descritte.

Conglomerati, sabbie e argille più o meno compatte, spesso molto arrossate, prevalentemente sotto forma di conoidi alluvionali e *glacis* (Pleistocene). Queste formazioni, caratterizzate da morfologie molto dolci e regolari, poggiano alle pendici occidentali del complesso vulcanico del Monte Arci e risultano a tratti incise da cicli alluvionali successivi riferibili all'Olocene.

Depositi alluvionali ciottoloso-sabbiosi in prevalenza ricoperti da resti di antiche dune parzialmente cementate e, talora, debolmente arrossate (Wurmiano).

Alluvioni recenti ed attuali, prevalentemente ciottolose, ghiaiose e sabbiose, degli alvei fluviali e delle pianure adiacenti talora terrazzate, legate alla degradazione e trasporto dei litotipi attraversati dagli stessi corsi d'acqua e provenienti prevalentemente dal contesto vulcanico del Monte Arci.

Detrito di versante, depositi colluviali e di frana (Olocene). Questi materiali, generati da processi di disfacimento o di disgregazione delle rocce e depositati per effetto dei movimenti gravitativi, coprono i pendii e la base dei rilievi scoscesi essenzialmente nel settore del Monte Arci.

Lungo la fascia costiera e nella retrostante area lacustre e stagnale le Unità sedimentarie continentali affioranti sono di seguito elencate.

- **Depositi alluvionali costituiti da limi e argille prevalenti**

Argille e limi palustri di colore grigio-nerastro con elevata componente organica (Olocene) (e5).

Sabbie recenti ed attuali delle spiagge e delle dune costiere, in parte stabilizzate (Olocene e Attuale) (d).

Cordone litoraneo attuale (Olocene) (g2), rappresentato da depositi litoranei di spiaggia, prevalentemente sabbiosi e subordinatamente ghiaiosi.

La fascia costiera e l'immediato interno sono caratterizzate, in particolare, dalla presenza di zone umide, di rilevante valore naturalistico, rappresentate, oltre che dal grande Stagno di Santa Giusta, dalle aree palustri di Zugru Trottu, Pauli Figu, Pauli Tabentis, Pauli Tonda e altre minori che ad esse fanno corteggio. Anche in aree depresse di forma tondeggianti o allungata lungo solchi vallivi (Pauli Maiori) si sono instaurate paludi, in gran parte oggetto di interventi di bonifica (dragaggi, canalizzazioni, colmate, ecc.).

SEZIONE IV

- **Depositi antropici**

Sono rappresentati da manufatti antropici (ha), discariche per inerti (h1n) e materiali di riporto e aree bonificate (h1r).

In quest'ultima unità ricade interAMENTE l'area interessata dagli interventi in progetto.

Per quanto concerne la geomorfologia dell'area, nel territorio di Santa Giusta è possibile distinguere essenzialmente tre settori aventi caratteri geomorfologici nettamente differenti, fortemente condizionati dall'assetto tettonico-strutturale dell'area.

Il settore costiero e l'immediato entroterra sono caratterizzati da lineamenti morfologici essenzialmente piatti e depressi impostati in litologie sedimentarie oloceniche, marine e continentali, poco o debolmente cementate, con ambienti tipicamente litoranei, stagnali e palustri.

Verso le aree più interne la morfologia è leggermente movimentata dalle incisioni presenti nelle alluvioni terrazzate o meno del plio-quadernario, dalle superfici debolmente inclinate delle conoidi alluvionali e dei *glacis*. Infine, il settore più orientale è caratterizzato dalle aree rilevate dell'apparato vulcanico plio-quadernario del Monte Arci.

Morfologia dei depositi sedimentari continentali e marino plio-quadernari

Il settore centro-orientale del territorio di Santa Giusta è caratterizzato prevalentemente da forme di connessione tra la pianura e il rilievo del Monte Arci, ossia morfologie d'accumulo sedimentario formate da depositi di materiali sciolti provenienti essenzialmente dalla stessa montagna, trasportati dalle acque incanalate e da quelle di ruscellamento areale o per effetto della gravità.

Questi depositi hanno creato graduali superfici di raccordo tra l'orlo occidentale dell'apparato vulcanico e l'antistante pianura plio-quadernaria dell'alto Campidano.

Tra queste forme d'accumulo le conoidi di deiezione sono le più rappresentative; si tratta dei tipici depositi sedimentari clastici, eterometrici e poligenici, a forma di ventaglio, rilasciati dai corsi d'acqua, più o meno incassati all'interno della montagna, allo sbocco con la pianura antistante per effetto della brusca diminuzione della pendenza del loro letto. Il corso d'acqua più importante presente nel perimetro del territorio esaminato che ha dato origine a questo genere di morfologia, oggi essenzialmente inattiva, è il *Riu Corongiu Nieddu*, con il suo carico di materiale solido prelevato dai ripidi versanti all'interno del Monte Arci, unitamente ai contributi apportati dai diretti tributari.

Sulla superficie della conoide alluvionale si riscontra una intensa re-incisione dovuta alle correnti intermittenti e diffuse da parte di numerosi solchi di ruscellamento concentrato, originati dal divagare della corrente torrentizia allo sbocco dalla montagna.

Caratterizzati ugualmente da modesta pendenza, intorno a 4-7%, sono i *glacis*, ossia superfici inclinate modellate su spessi accumuli detritici di materiali colluviali e/o alluvionali tra il rilievo e la pianura

SEZIONE IV

antistante. Questi depositi risultano prodotti in prevalenza a seguito dello smantellamento delle formazioni vulcaniche per opera dell'acqua di ruscellamento e della gravità. In questo caso, il passaggio graduale tra le forme di versante e i glacis lo si riscontra solo in corrispondenza delle zone di interfluvio dei corsi d'acqua provenienti dalla montagna al loro aprirsi nella pianura.

Si consideri la rilevante influenza tettonica, correlabile con i movimenti che portarono alla formazione del graben del Campidano durante il plio-Quaternario, in corrispondenza dell'interfaccia tra il bordo occidentale dell'apparato vulcanico del Monte Arci e il settore settentrionale della pianura antistante. I margini vulcanici occidentali del rilievo mostrano, infatti, fronti molto ripide costituite da tipiche faccette trapezoidali di scarpata tettonica, le quali rappresentano la terminazione di dorsali appiattite ed allungate verso l'interno del complesso vulcanico. Queste faccette costituiscono probabilmente l'indizio dell'esistenza di un'unica scarpata di faglia rivolta verso il Campidano, successivamente incisa dall'azione erosiva dei corsi d'acqua provenienti dall'interno del Monte Arci.

Per quanto concerne la morfologia dei depositi alluvionali recenti ed attuali dei fondovalle dei principali corsi d'acqua, prevalentemente ciottolosi, ghiaiosi e sabbiosi, questi risultano generalmente poco consistenti, di natura poligenetica ed eterometrica, e generati dall'erosione e deposito dei litotipi attraversati dagli stessi corsi d'acqua, prevalentemente nel contesto vulcanico del Monte Arci.

Il detrito di versante, i depositi colluviali e quelli di frana, la cui origine è legata dai processi di disfacimento delle rocce e, successivamente, al trasporto e deposito ad opera delle acque dilavanti e della gravità, coprono i pendii e la base dei rilievi scoscesi essenzialmente nel settore del Monte Arci.

Procedendo dalle falde occidentali del settore del Monte Arci verso la costa del Golfo di Oristano la morfologia diventa progressivamente piatta e depressa; alle forme leggermente inclinate impostate nelle litologie sedimentarie dei glacis e delle conoidi alluvionali si passa alle superfici sub-pianeggianti costituite dai depositi delle alluvioni antiche e recenti, prevalentemente ciottolose e sabbiose, in parte terrazzate, le quali, verso ovest, vengono sostituite dalle morfologie perfettamente piane impostate nelle argille e limi palustri olocenici e, vicino alla costa, da quelle caratteristiche dei litorali, di spiaggia e di retro spiaggia.

La caratteristica peculiare del settore costiero e dell'immediato entroterra è senz'altro la presenza di zone umide stagnali e palustri di rilevante interesse naturalistico, che, nonostante le modificazioni antropiche introdotte, risultano particolarmente significative dal punto di vista ambientale come habitat di singolari specie vegetazionali e faunistiche.

Si tratta in primo luogo dello Stagno di Santa Giusta e dei bacini ad esso attigui, quali il Pauli Maiori, Pauli Figu, Pauli Tabentis, Pauli Tonda e dei numerosi stagni interdunali di Cirras, quali lo Stagno di Zugru Trottu, Pauli Grabiolas e altri bacini lacustri minori.

Lo Stagno di Santa Giusta è un bacino di forma pressoché rotonda, avente dimensioni di circa 778 ettari, separato dal mare da un largo cordone litorale sabbioso che, in parte, rappresenta veri e propri corpi dunari. Tramite brevi e stretti canali lo Stagno è direttamente collegato con quelli di Pauli Maiori e Pauli Figu, rispettivamente aventi superficie di 40 e 12 ettari.

La profondità delle acque salmastre o palustri di queste zone umide varia da pochi centimetri a circa 1,20 m ed il fondale risulta prevalentemente fangoso e, solo in minima parte, sabbioso. Lo Stagno di Santa Giusta

SEZIONE IV

non ha immissari diretti ma riceve le acque che confluiscono prima nel Pauli Maiori tramite il Rio Merd'e Cani.

Fino al 1952 il canale di Pesaria, che si innesta dopo un tragitto di circa 3 km all'ultimo tratto della foce del Fiume Tirso, era l'unico collegamento dello stagno con il mare del Golfo di Oristano, e risultava spesso interrato e, conseguentemente, motivo di interruzione del ricambio di acqua.

L'esigenza di assicurare un'adeguata ossigenazione della zona umida, in particolare quando fino la fine del 1970 poteva ancora vantare una rilevante pescosità, ha portato alla costruzione di uno sbocco diretto a mare che si diparte in prossimità della darsena del porto industriale (Consiglio Regionale della Sardegna, 1981).

Tra i tanti ambienti lacustri menzionati, particolarmente attenzione merita il Pauli Maiori; in questo ambiente umido naturale, circondato da fitti canneti, vivono e nidificano importanti specie di uccelli. Per tale motivo Pauli Maiori è stato inserito nel 1979 nell'elenco delle "Zone umide di interesse internazionale" (Convenzione di Ramsar).

La costa che delimita verso Ovest, nel Golfo di Oristano, il territorio di Santa Giusta è bassa ed è costituita dalle sabbie della spiaggia di Cirras e dalle dune oloceniche e attuali; nella zona retrocostiera, tra i numerosi bacini lacustri sopracitati, affiorano lembi dei depositi sabbiosi dunari parzialmente cementati di probabile età tardo wurmiana. Si tratta di elementi di un'ambiente naturale costiero profondamente modificato dall'intervento antropico, soprattutto a seguito dell'attività estrattiva e della costruzione e ampliamento del porto industriale di Oristano, ma che sono ancora testimonianza di passati eventi climatici che hanno interessato, unitamente ad un contesto più ampio, anche questo settore della Sardegna.

SEZIONE IV

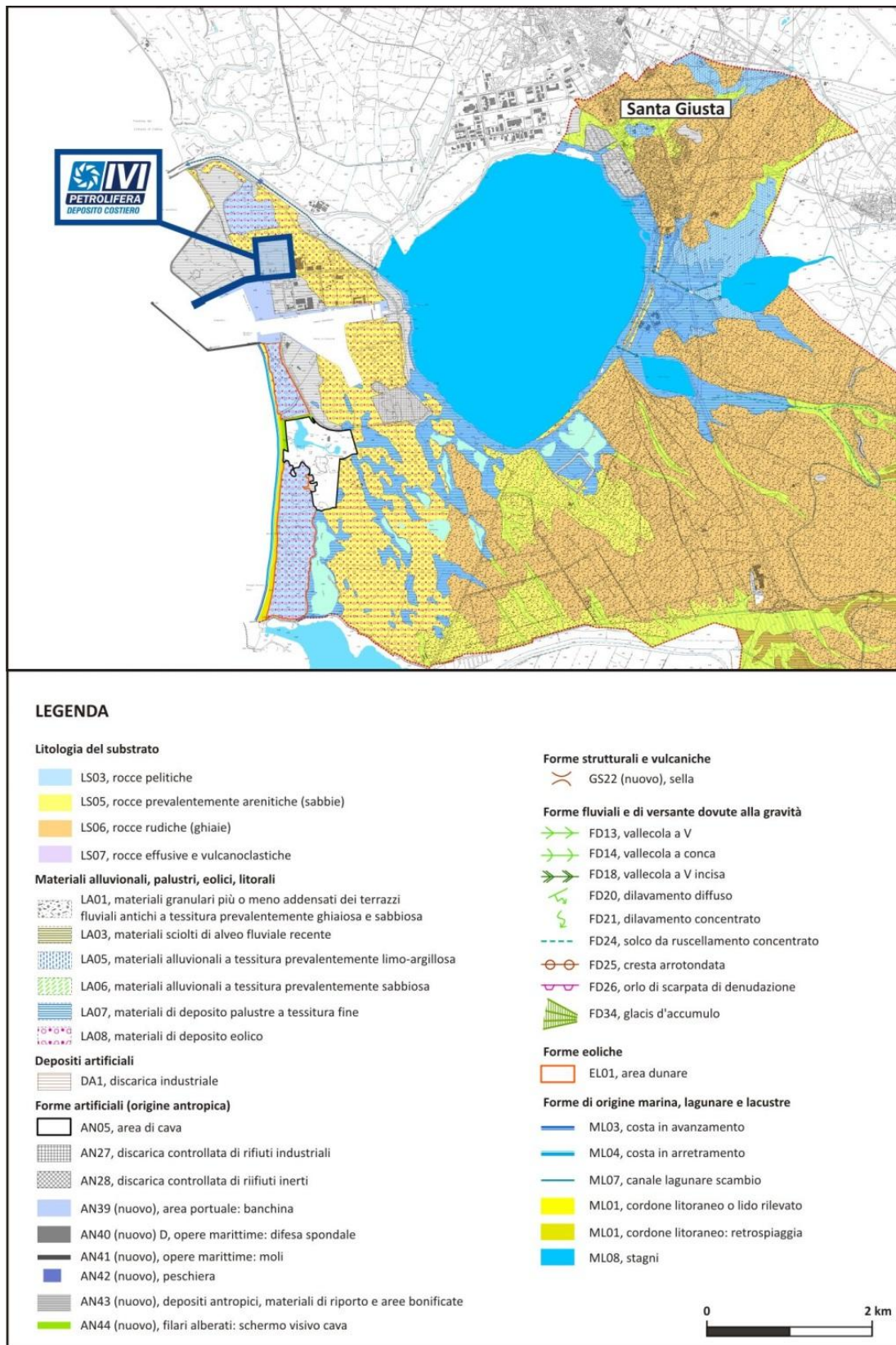


Figura IV.25 Carta geomorfologica

IV.3.4.2 Uso del suolo

Per la caratterizzazione dell'uso del suolo del territorio in esame, si è fatto riferimento all'analisi effettuata a livello comunale nell'ambito della predisposizione del PUC.

Di seguito si riporta un estratto della Carta dell'uso del suolo di PUC, predisposta facendo riferimento agli utilizzi previsti dal Progetto Corine Land Cover.

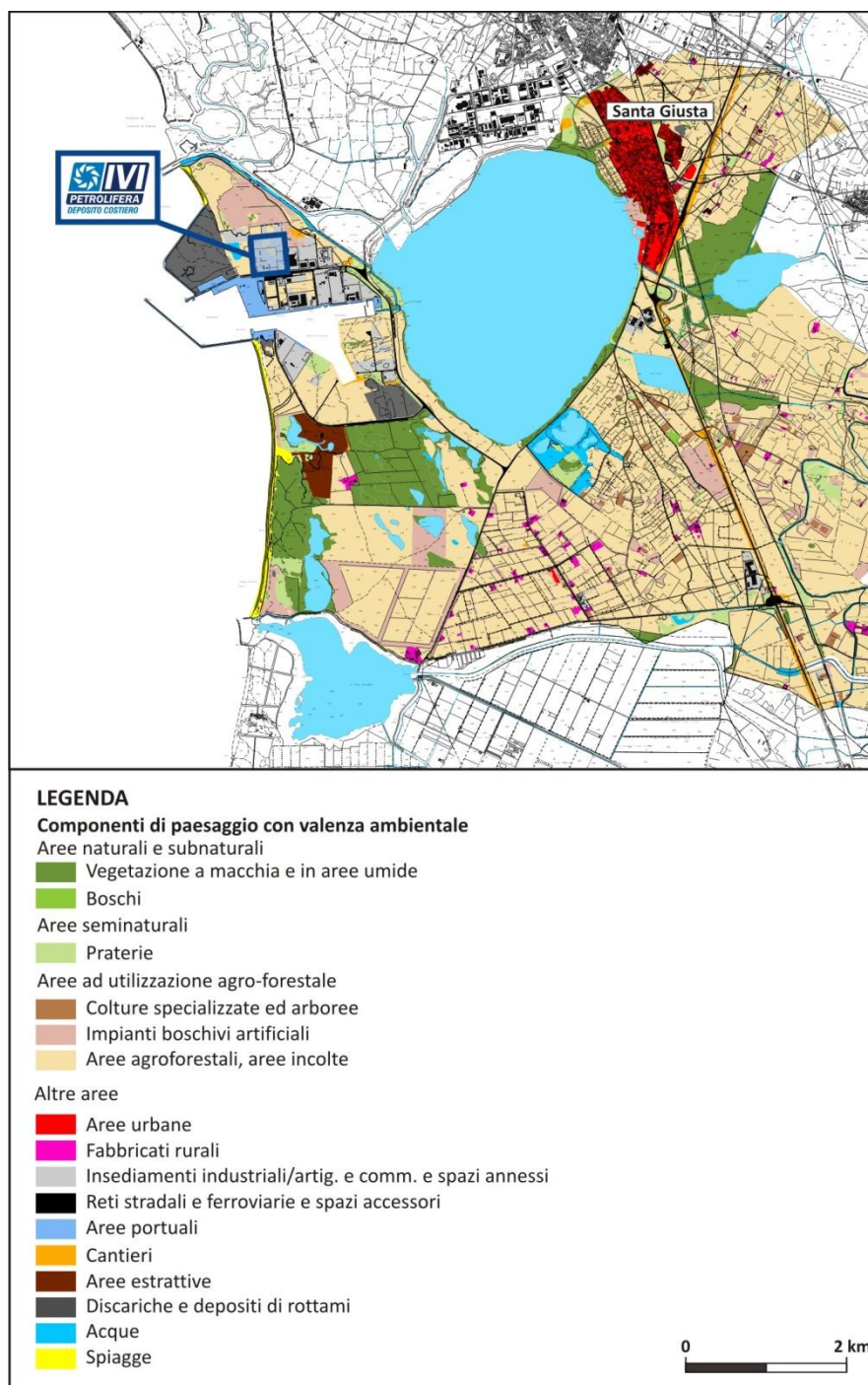


Figura IV.26

SEZIONE IV

L'uso del suolo del territorio comunale può essere suddiviso nei seguenti gruppi di usi o copertura del suolo:

- Aree urbanizzate
- Edificato sparso
- Aree ad utilizzazione Agricola
- Corpi idrici e aree umide
- Spazi naturali e semi-naturali
- Aree con vegetazione rada o assente

Tali tipologie sono presenti nel territorio comunale in misura percentuale come di seguito indicato:

Descrizione uso del suolo Corine Land Cover	Superficie m ²	Ripartizione %
aree antropizzate	5.021.528,03	7,27
edificato sparso	762.628,06	1,10
aree ad utilizzazione agricola	35.448.354,63	51,31
aree con vegetazione rada o assente	351.349,94	0,51
spazi naturali e seminaturali	14.465.422,11	20,94
corpi idrici, naturali e artificiali, e aree umide	12.788.225,96	18,51
Totale superficie comunale	69.080.000,00	100,00

Tabella IV.22 Suddivisione percentuale degli usi del suolo raggruppati per categorie

Come risulta dall'analisi delle elaborazioni effettuate, la superficie maggiore del territorio è rappresentata dalle aree agricole che nei vari utilizzi riscontrati rappresentano oltre il 51 % delle aree considerate; tra esse dominano le aree destinate a seminativi, sia irrigui che asciutti, che rappresentano la parte più consistente delle superfici agricole, seguite dai prati artificiali impiegati per la zootecnica, i pascolativi e infine i sistemi particellari complessi (aree in cui sono presenti coltivazioni "miste" di colture arboree ed erbacee non specializzate).

Di rilievo risultano anche le aree appartenenti al macrouso per gli spazi naturali e seminaturali, che occupano complessivamente circa il 20% del territorio comunale; all'interno di queste, assume un peso preponderante la macchia mediterranea, che da sola copre il 9,31 % dell'estensione territoriale, presente in prevalenza sul Monte Arci.

Un'altra categoria che rappresenta una porzione considerevole del territorio (pari al 18,5 %) è occupata dagli specchi d'acqua e dalle aree umide peristagnali, dai corsi d'acqua e dai numerosi canali irrigui o canali di scolo, che rivestono una importanza fondamentale per la qualità ecologica del territorio e soprattutto nella caratterizzazione del paesaggio locale, profondamente segnato da queste strutture create dall'uomo per migliorare le condizioni igieniche generali ed aumentare le superfici impiegabili per l'agricoltura.

SEZIONE IV

Il 7,27% della superficie del territorio comunale risulta occupato da aree antropizzate; in tale gruppo sono comprese anche tutte le superfici occupate da infrastrutture e spazi comunque modificati dall'uomo e che hanno perso la loro originaria naturalità.

L'edificato sparso, rappresentato dalle aree edificate in ambito extraurbano, rappresenta una percentuale di copertura, rispetto al totale, dell'1,10%. Una percentuale poco significativa (0,51%) è rappresentata infine da aree con vegetazione rada o assente.

IV.3.4.3 Caratterizzazione di suolo e sottosuolo

Nei mesi di Marzo e Aprile 2014 la società IVI Petrolifera ha eseguito indagini geognostiche e geotecniche sulle aree del deposito in cui è prevista la realizzazione delle nuove opere con finalità di elaborare una caratterizzazione lito-stratigrafica e geotecnica del terreno.

Per la caratterizzazione del terreno oggetto di scavo sono stati prelevati n. 9 campioni su appositi fori di sondaggio ed analizzati in accordo al D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e al D.M. 161/2012 da laboratorio accreditato. I prelievi sono stati eseguiti fino alla profondità di 1 m al di sotto del piano campagna nelle aree in cui verranno installati i nuovi serbatoi e costruite le nuove pensiline di carico.

In tabella successiva si riportano la sigla identificativa dei campioni di terreno e la loro ubicazione all'interno del deposito.

Id. Campione	Ubicazione
C1	Area di installazione serbatoi Benzina S125 e S126
C2	
C3	
C4	Area di installazione serbatoi Jet Fuel S127 e S128
C5	
C6	
C7	Area di installazione serbatoio gasolio chiaro S123
C8	Area di installazione serbatoio gasolio chiaro S122
C9	Area di installazione nuove pensiline

Tabella IV.23

Nella tabella seguente si riportano i risultati dei parametri significativi analizzati sui campioni di terreno prelevati in data 17 aprile 2014.

Le analisi sono state eseguite sulla frazione granulometrica di dimensione inferiore a 2 mm ed il risultato è espresso sulla totalità dei materiali secchi.

SEZIONE IV

Id. Campione	Unità di misura	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	Valore limite (Rif. Tab. 1B, all. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)
Parametri											
Umidità	% p/p	2,9±0,12	2,34±0,10	3,83±0,16	3,43±0,15	3,89±0,17	5,73±0,24	2,77±0,12	1,97±0,08	2,94±0,13	---
Arsenico	mg/kg (su s.s.)	2,65±0,78	2,57±0,77	3,65±0,97	2,71±0,80	2,57±0,77	3,56±0,95	2,27±0,72	2,16±0,71	2,57±0,77	50
Cadmio	mg/kg (su s.s.)	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	15
Cobalto	mg/kg (su s.s.)	1,55±0,56	1,68±0,57	1,40±0,56	1,50±0,56	1,48±0,56	2,45±0,62	1,69±0,57	1,38±0,56	1,56±0,56	250
Cromo totale	mg/kg (su s.s.)	4,13±0,75	4,60±0,79	3,98±0,74	4,26±0,76	4,00±0,73	7,0±1,1	3,80±0,72	3,45±0,69	3,65±0,71	800
Mercurio	mg/kg (su s.s.)	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	5
Nichel	mg/kg (su s.s.)	2,22±0,60	2,63±0,62	2,01±0,59	2,27±0,61	2,23±0,60	4,37±0,78	2,31±0,61	1,88±0,58	2,13±0,60	500
Piombo	mg/kg (su s.s.)	2,97±0,76	4,0±1,0	3,25±0,83	2,52±0,66	2,41±0,63	3,84±0,97	2,13±0,57	1,81±0,51	2,96±0,76	1000
Rame	mg/kg (su s.s.)	2,05±0,5	2,61±0,63	1,97±0,59	2,26±0,60	2,21±0,60	4,95±0,83	2,34±0,61	1,88±0,58	2,19±0,60	600
Zinco	mg/kg (su s.s.)	43,5±5,8	29,1±3,8	12,0±1,6	13,2±1,8	14,4±1,9	38,0±5,1	12,7±1,7	11,2±1,5	17,6±2,3	1500
Amianto totale	mg/kg (su s.s.)	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	1000
Benzene	mg/kg (su s.s.)	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	2
Composti aromatici totali	mg/kg (su s.s.)	< 0,021	< 0,020	0,010±0,008	<0,017	0,010±0,007	<0,019	<0,021	<0,020	0,010±0,007	100
Ipa totali	mg/kg (su s.s.)	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Idrocarburi > C12	mg/kg (su s.s.)	31,8±7,9	30,8±7,9	14,3±6,9	< RL	< RL	14,0±6,8	< RL	< RL	< RL	< RL

SEZIONE IV

Tabella IV.24

SEZIONE IV

Come si evince dai dati sopra riportati, le analisi effettuate hanno mostrato il rispetto, per tutti i parametri analizzati, dei valori limite di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) di cui alla tabella 1, colonna B dell'allegato V alla Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Durante le indagini è stata individuata anche la profondità della falda idrica nella zona destinata ai nuovi serbatoi e pensilina di carico; la falda si trova alla profondità variabile e compresa tra 4 e 5 m sotto il piano campagna, corrispondente ad una quota di circa 0,5-1 m sul livello del mare (s.l.m.).

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione geologica e geotecnica e alla relazione di caratterizzazione del terreno di scavo riportati in allegato alla documentazione di Progetto Definitivo presentato contestualmente a presente SIA.

IV.3.5 Ambiente fisico

IV.3.5.1 Rumore

Il Comune di Santa Giusta (OR) ha approvato in via definitiva, con Deliberazione del Consiglio Comunale n.4 del 02/02/2009, il Piano di Classificazione Acustica Comunale.

Per quanto concerne l'area di intervento, come visibile in figura seguente il Deposito IVI Petrolifera risulta ricadere in classe VI "Area esclusivamente industriale" che presenta i seguenti valori limite:

LIMITI DI IMMISSIONE		LIMITI DI EMISSIONE	
LIMITE DIURNO Leq [dB(A)]	LIMITE DIURNO Leq [dB(A)]	LIMITE DIURNO Leq [dB(A)]	LIMITE DIURNO Leq [dB(A)]
70	70	65	65

Tabella IV.25

SEZIONE IV

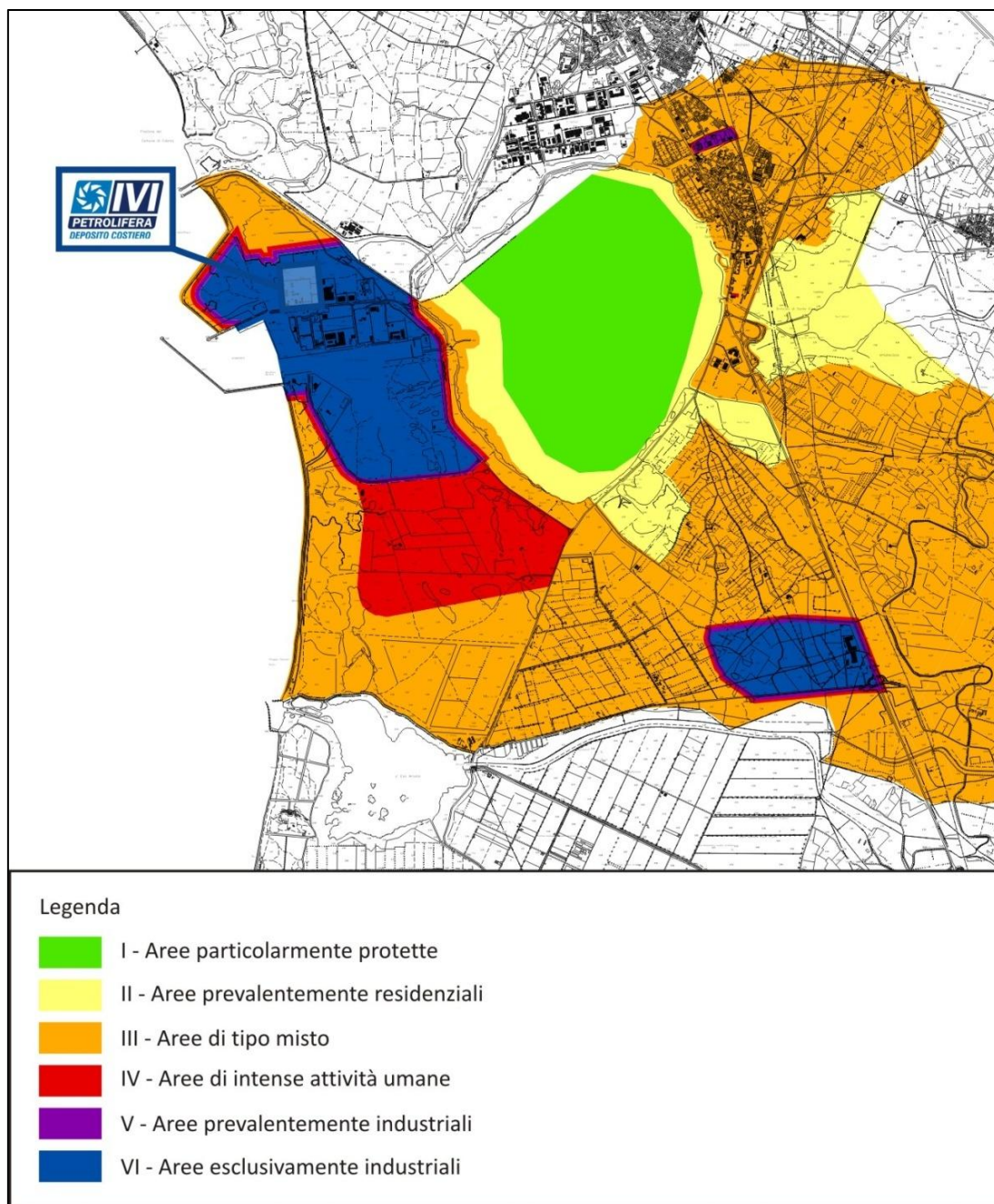


Figura IV.27 Stralcio della Zonizzazione acustica del comune di Santa Giusta (OR)

Come visibile dalla figura precedente, l'intera area industriale gestita dal consorzio industriale della provincia di Oristano ricade in Classe acustica VI e quindi caratterizzata da limiti di emissione ed immissione acustica più alti.

Quindi, le principali sorgenti di emissione sonora sono rappresentate dalle attività commerciali ed imprenditoriali presenti nell'area industriale del consorzio.

IV.3.6 Sistema antropico

IV.3.6.1 Aspetti socio-economici

Il presente paragrafo è dedicato alla caratterizzazione del contesto sociale ed economico dell'area di inserimento del progetto in esame in relazione ai principali indicatori demografici, sociali ed economici.

L'analisi è stata sviluppata riportando la caratterizzazione di tale componente sia a livello più ampio, in relazione al territorio provinciale, che a livello di dettaglio, con un'analisi relativa all'area comunale.

Inquadramento demografico

La provincia di Oristano si estende per 3.40 kmq, comprende 88 comuni e dall'ultima rilevazione ISTAT 2011, conta una popolazione di 164.113 abitanti, ovvero il 10% del totale della popolazione sarda; la città di Oristano rappresenta la terza provincia sarda per numero di abitanti, dopo Cagliari e Sassari.

Il territorio provinciale presenta una bassa densità demografica, pari a circa 54 abitanti per kmq, che va ad aumentare nel territorio del comune di Oristano (375 abitanti/kmq).

La distribuzione della popolazione nel suo territorio si caratterizza per la presenza di numerosi piccoli centri e mediamente un comune su tre ha una popolazione inferiore ai 500 abitanti.

Il capoluogo, Oristano, conta 31.168 abitanti e solamente altri 8 comuni registrano una popolazione superiore ai 4.000 abitanti (tra cui il Comune di S.Giusta); in essi risiede, complessivamente, circa il 50% della popolazione provinciale.

Come visibile dai dati di seguito riportati, il trend di crescita dal 2002 al 2012 presenta sostanzialmente un saldo negativo, ad eccezione del periodo 2002-2004.

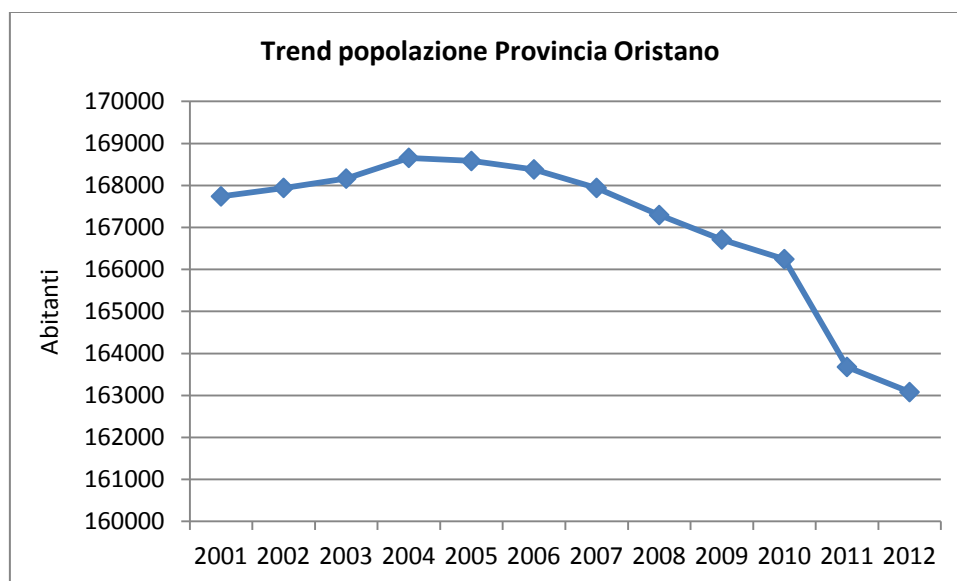


Figura IV.28

SEZIONE IV

Per quanto concerne la struttura della popolazione per classi di età nella Provincia di Oristano, la percentuale maggiore è la classe tra 15 e 65 anni, che rappresenta mediamente circa il 67% della popolazione totale; il valore percentuale degli over 65 anni raggiunge mediamente il 20% mentre sul versante anagrafico opposto, la classe tra 0 e 14 anni presenta un valore medio di circa il 12%.

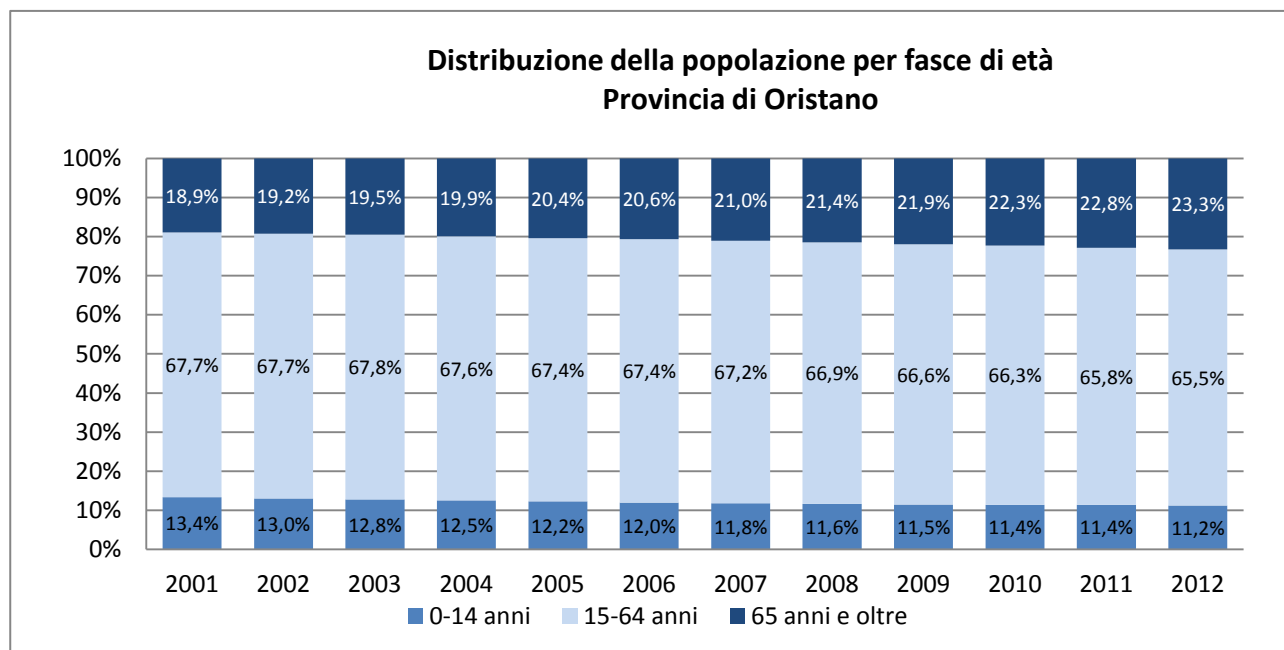


Figura IV.29

Il Comune di Santa Giusta ha conosciuto negli anni un significativo trend di crescita demografica, legato allo spostamento di popolazione dall'interno e dalle zone montuose alle zone costiere e pianeggianti.

La posizione del comune risulta infatti particolarmente favorevole per l'insediamento della popolazione, in quanto contiguo alla città capoluogo di provincia (Oristano) e ubicato nelle immediate vicinanze, dell'asse viario principale della regione, la SS 131, che consente la facile raggiungibilità dal Campidano meridionale, e quindi dall'area urbana cagliaritano, ma anche dal nord-est (sassarese) e dal centro (nuorese).

A questa vantaggiosa posizione, che evidentemente agevola l'accessibilità, si aggiunge la presenza di attività produttive legate all'attività agricola e alla pesca praticata soprattutto nello stagno che, nella sponda orientale, accoglie il porto e la più importante area industriale della provincia di Oristano.

Nel grafico seguente viene mostrato il trend positivo registrato negli anni 2002-2012.

SEZIONE IV

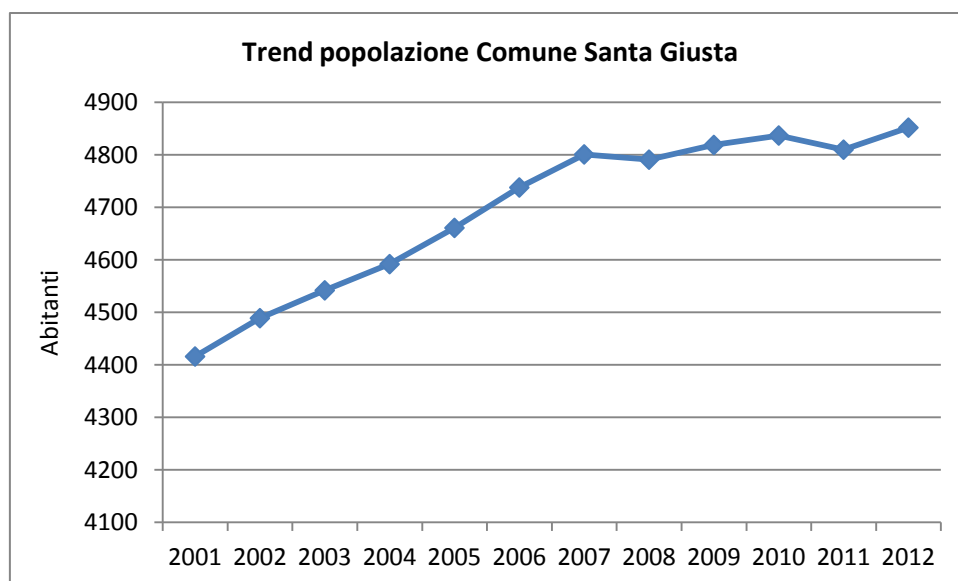


Figura IV.30

Per quanto concerne la distribuzione della popolazione per classi di età nel Comune di Santa giusta , la percentuale maggiore è la classe tra 15 e 65 anni, che rappresenta mediamente circa il 73% della popolazione totale (valore di poco superiore alla media provinciale); il valore percentuale degli over 65 anni raggiunge mediamente il 12% (valore leggermente inferiore rispetto alla media provinciale) mentre sul versante anagrafico opposto, la classe tra 0 e 14 anni presenta un valore medio di circa il 14% (sostanzialmente in linea con il valore provinciale).

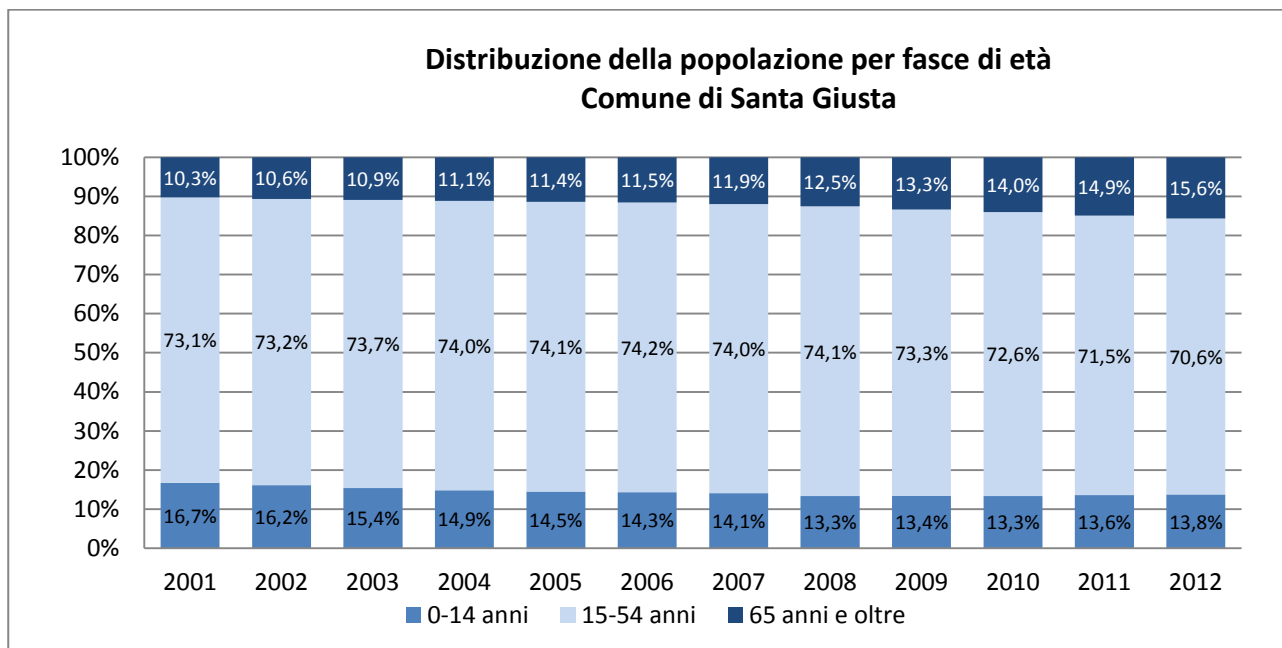


Figura IV.31

SEZIONE IV

Per quanto concerne i principali indicatori demografici, nei grafici seguenti vengono messi a confronto l'indice di mortalità e di natalità calcolati a livello regionale, provinciale e comunale nell'ultimo decennio.

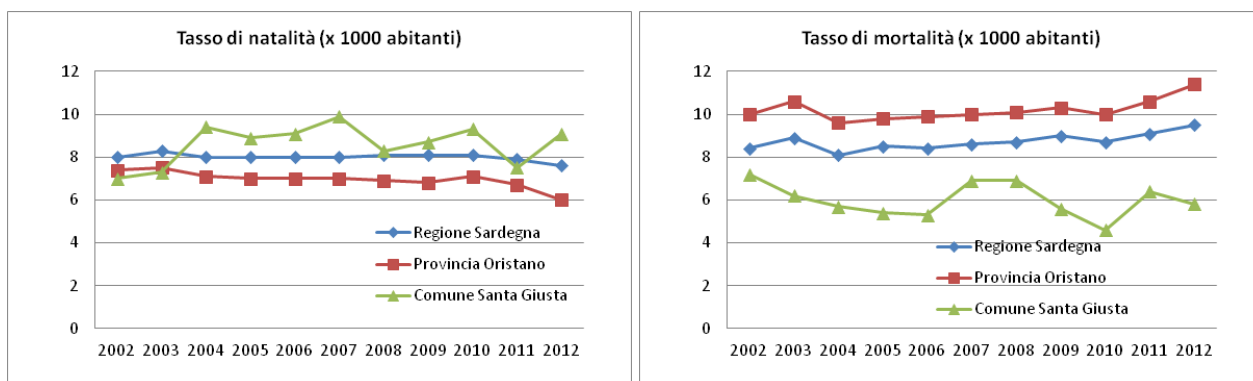


Figura IV.32

Come visibile, il tasso di natalità del Comune di Santa Giusta è risultato prevalentemente sopra il livello provinciale e regionale ed il tasso di mortalità si è mantenuto sempre ampiamente al di sotto sia del valore provinciale che di quello regionale.

Inquadramento socio-economico

Per l'analisi dei principali aspetti socio-economici dell'area in esame, si è fatto riferimento ai report che annualmente vengono redatti dall'Osservatorio economico della Camera di commercio di Oristano inerenti le dinamiche più recenti della natalità e mortalità delle imprese del territorio provinciale.

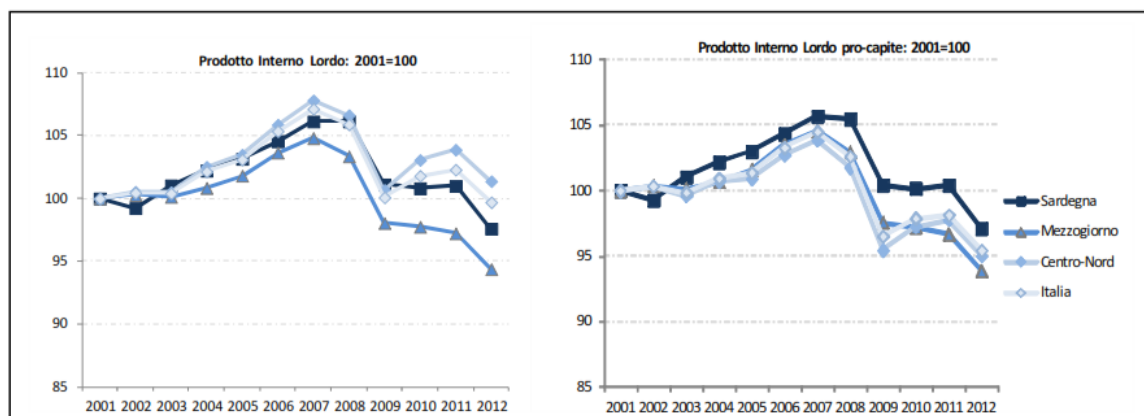
L'ultimo report disponibile è la "Nota sull'economia della provincia di Oristano 2014": in esso, sulla base delle informazioni contenute nel database camerale Stock View vengono analizzati i dati su imprese attive e registrate, cessazioni, iscrizioni e relativo tasso di incremento per le imprese attive.

La nota mette in evidenza la grande difficoltà che anche la provincia di Oristano vive in questo particolare momento di crisi economica, conseguente la crisi economica mondiale che ha investito l'Europa a partire dal 2008, interessando anche l'Italia e, nel caso specifico, la Sardegna.

Il PIL regionale nel 2012 è risultato il più basso registrato negli ultimi 12 anni, con un crollo di 3,4 punti percentuali rispetto al dato del 2011.

Nel grafico seguente si riportano gli andamenti del PIL e del PIL pro capite dal 2001 al 2012.

SEZIONE IV

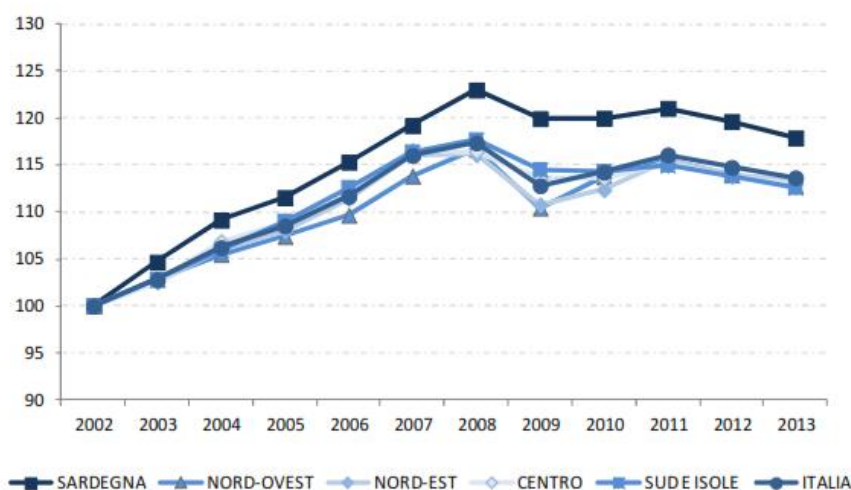


Fonte: elaborazioni su dati ISTAT - Conti Economici Territoriali

Figura IV.33 PIL e PIL pro-capite, valori concatenati 2005 (numeri indice: 2001=100)

Come visibile, successivamente alla fase espansiva conclusasi nel 2007, gli anni 2009-2011 sono caratterizzati da PIL pro capite regionale pari allo stesso livello del 2001, mentre le altre ripartizioni territoriali (Italia, Mezzogiorno e Centro Nord) presentano rallentamenti più pesanti: nel 2009 l'indice per il Centro-Nord è 95,4, e per la media italiana è 96,5. Il 2012 ha per la Sardegna un segno fortemente negativo: un valore dell'indice pari a 97,1, -3,3% rispetto al 2011 e un PIL che crolla a 17.500 euro per abitante. Le altre ripartizioni, pur accusando una contrazione dal 2011 di segno inferiore rispetto alla Sardegna (-2,9% e -2,8% rispettivamente per Mezzogiorno e Centro-Nord), subiscono un ridimensionamento superiore quando comparati all'anno base: il Mezzogiorno nel 2012 ha un indice pari a 93,9 (e 15.400 euro per abitante) mentre il Centro-Nord ha un indice pari a 95,0 (e un PIL pro capite di 27.500 euro).

Nel grafico seguente viene riportato il valore della ricchezza procapite prodotta nel periodo 2002-2013.



Fonte: elaborazioni su dati Unioncamere - Fondazione Istituto Guglielmo Tagliacarne

Figura IV.34 Valore aggiunto a prezzi correnti pro-capite per Sardegna e macro-ripartizioni territoriali, 2002-2013 (numeri indice: 2002=100)

SEZIONE IV

Analogamente all'andamento del PIL, il valore aggiunto pro capite, dopo la fase espansiva che si è conclusa tra il 2007 e il 2008, ha subito una battuta d'arresto nel 2009, con una riduzione per l'indice regionale del 3% in un anno. Dopo un temporaneo miglioramento nel triennio 2009-2011, la situazione è peggiorata nuovamente nel biennio 2012-2013, con una riduzione dell'indice regionale pari a circa il 2%.

Come per il PIL, l'andamento del valore indice varia per le altre macro ripartizioni: tra il 2008 e il 2009 il valore dell'indice per le regioni del Nord Est passa da 116 a 110,8 quindi -6% in un anno; il dato nazionale subisce un ridimensionamento superiore, infatti nel periodo 2008-2009 l'indice si riduce di quasi il 5%, mentre in Sardegna di riduce del 3%; nell'ultimo anno osservato l'indice peggiora soprattutto per la Sardegna con -1,7% contro l'1% della media nazionale.

Nel grafico seguente viene riportato il valore della spesa per consumi per famiglie nel periodo 2001-2012.

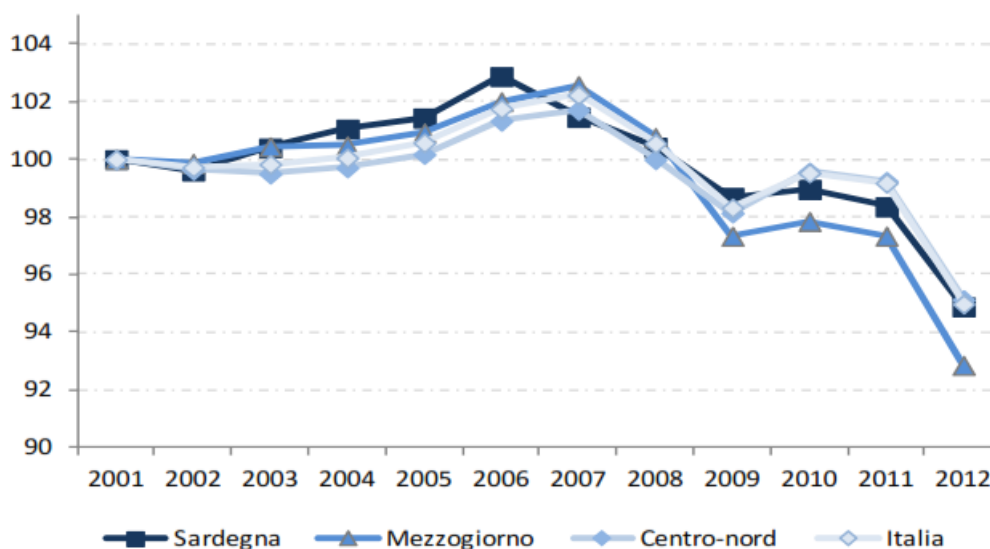


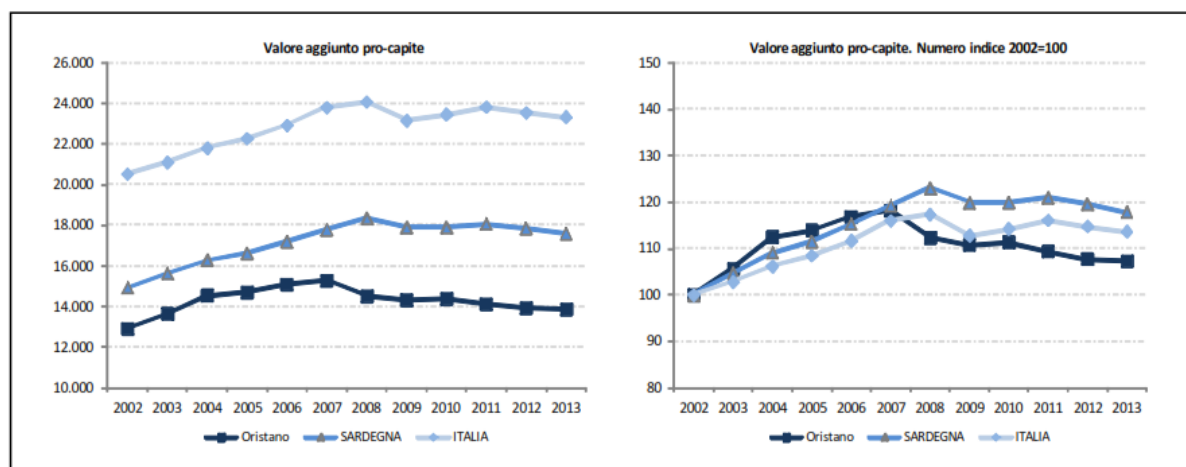
Figura IV.35 Spesa pro-capite per consumi delle famiglie, valori concatenati 2005 (numeri indice: 2001=100)

Come visibile, la riduzione dei consumi si è verificata a partire dall'anno 2006, con una pausa dal 2009 al 2011 (caratterizzati da una situazione stazionaria dei consumi) per poi riprendere nuovamente a ridursi in maniera preoccupante nell'ultimo anno, determinando in Sardegna un decremento pari al 3,5% rispetto al 2011.

In definitiva, il quadro a livello nazionale e regionale in termini di ricchezza prodotta e consumi mostrano un significativo acuirsi nel biennio 2012-2013 della crisi economica.

Per quanto concerne, nello specifico, la provincia di Oristano, nel grafico si riporta l'andamento della ricchezza pro capite prodotta in valore assoluto negli anni 2002-2013, a confronto con quella regionale e nazionale.

SEZIONE IV



Fonte: elaborazioni su dati Unioncamere - Fondazione Istituto Guglielmo Tagliacarne

Figura IV.36 Valore aggiunto a prezzi correnti pro capite per la provincia, Sardegna e Italia (anni 2002-2013)

Dal grafico è evidente il gap della provincia di Oristano rispetto alla media regionale e nazionale; tra il 2007 e il 2008 si verifica una prima consistente riduzione della ricchezza pro capite, in anticipo rispetto all'andamento regionale e nazionale per i quali tale riduzione inizia a manifestarsi nel 2009.

In valori assoluti il valore aggiunto pro capite della provincia è pari nel 2013 a 13.867 euro contro i 17.592 della media regionale ed i 23.333 della media nazionale.

Per quanto concerne il reddito pro capite, la provincia di Oristano si colloca in una posizione intermedia rispetto alle altre provincie del territorio regionale, con un valore tuttavia nettamente inferiore a quello nazionale, come riportato in tabella seguente:

	2009	2010	2011	2012
Sassari	14.178	14.939	14.884	14.344
Nuoro	13.023	13.180	13.493	13.558
Cagliari	15.554	15.650	16.140	15.894
Oristano	12.729	12.673	13.122	12.852
Olbia-Tempio	16.466	16.790	16.729	16.566
Ogliastra	11.768	11.694	11.878	11.505
Medio Campidano	11.063	11.349	11.454	11.116
Carbonia-Iglesias	11.830	11.647	12.184	11.953
SARDEGNA	14.124	14.352	14.634	14.360
ITALIA	17.279	17.420	17.729	17.307

Fonte: elaborazioni su dati Unioncamere

* La popolazione presa come riferimento per i valori procapite corrisponde alla semisomma della popolazione a inizio e a fine anno.

Tabella IV.26 Reddito disponibile delle famiglie consumatrici pro capite per regione e provincia, anni 2009-2012

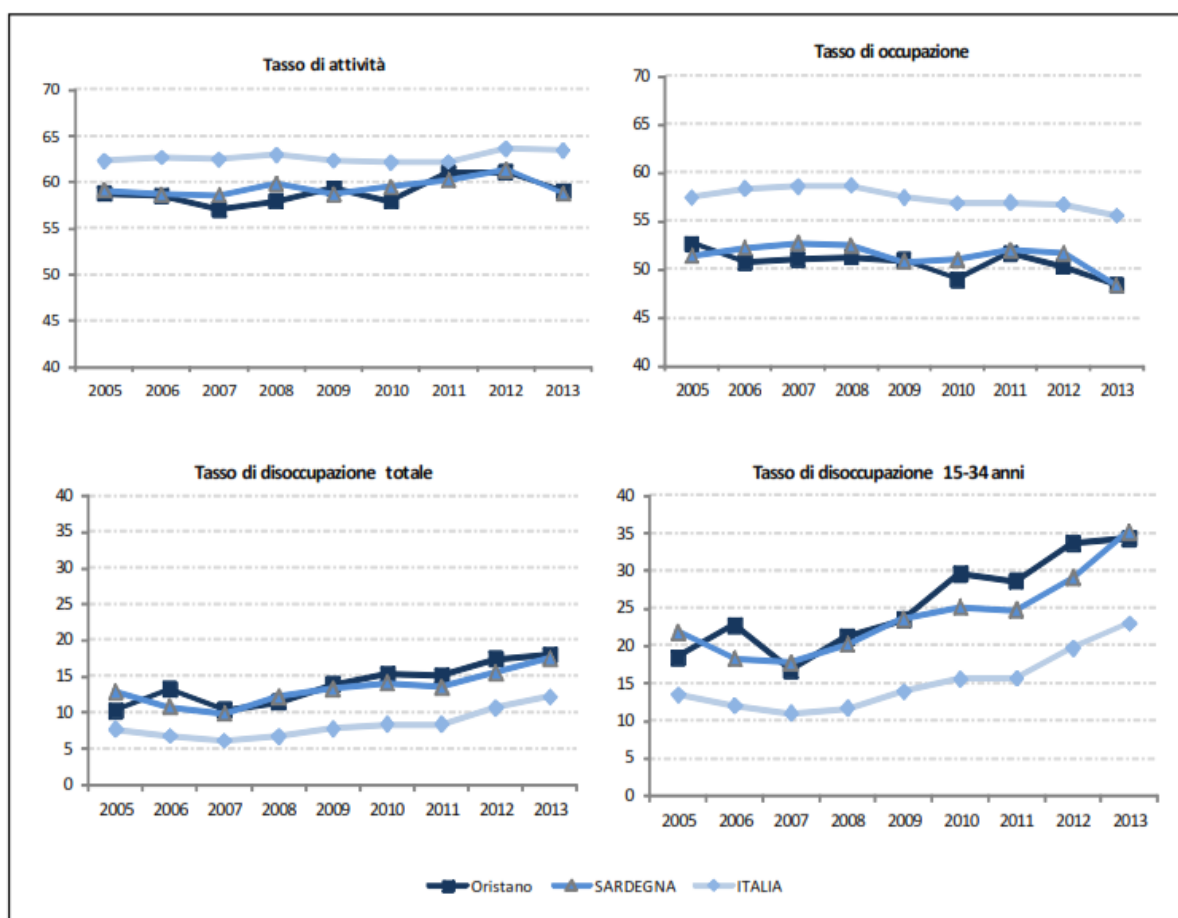
Dal punto demografico, come già specificato in precedenza, la provincia di Oristano risulta caratterizzata da un indice di vecchiaia e di dipendenza strutturale della popolazione anziana superiori alle medie regionali e

SEZIONE IV

nazionali. A questo si aggiungono una percentuale ridottissima di popolazione straniera residente ed una alta percentuale (circa il 60%) della popolazione con un titolo di studio medio-basso.

Le caratteristiche demografiche ed i livelli di istruzione della provincia incidono inevitabilmente sui tassi di attività della popolazione e quindi sul mercato del lavoro.

Nel grafico seguente vengono riportate le serie storiche dei principali indicatori del mercato del lavoro⁸ negli anni 2005-2013.



Fonte: elaborazioni su dati Unioncamere - Istat

Figura IV.37 Tassi di attività, occupazione e disoccupazione (totale e per la classe 15-34 anni) nella provincia di Oristano, in Sardegna e in Italia, serie storiche 2005-2013 (valori %)

Come visibile, il tasso di attività per la provincia di Oristano come per la Sardegna mostra un decremento, infatti i tassi negli ultimi due anni sono abbastanza allineati, nel 2012 essi erano pari a circa il 61%, nel 2013 si riducono a circa il 59%.

⁸ Il tasso di attività è calcolato come rapporto tra le forze di lavoro (comprendono le persone occupate e disoccupate tra i 15-64 anni) e la corrispondente popolazione di riferimento; il tasso di occupazione è invece il rapporto tra gli occupati (15-64) e la corrispondente popolazione di riferimento; infine il tasso di disoccupazione è il rapporto tra i disoccupati (con e senza precedenti esperienze di lavoro di età compresa tra i 15 e i 74 anni) e le corrispondenti forze di lavoro (Rilevazione trimestrale delle forze di lavoro, ISTAT).

SEZIONE IV

I tassi di occupazione, sempre al di sotto del dato nazionale, mostrano un decremento molto evidente a partire dal 2011. Nella provincia il dato si riduce dal 50,4% al 48,4% tra il 2012 e il 2013, perfettamente in linea con il tasso di occupazione medio della Regione ed inferiore di 7 punti percentuali rispetto al dato nazionale (55,6%). In riferimento al tasso di disoccupazione totale, tra il 2012 e il 2013, si evidenzia un peggioramento a livello nazionale e regionale; a livello nazionale si assiste ad un incremento di 1,5 punti dal 10,7% al 12,2%; a livello regionale l'incremento è di 2 punti percentuali, dal 15,5% al 17,5%.

La curva relativa alla provincia di Oristano mostra come tra il 2008 ed il 2010 si sia verificata l'impennata maggiore del tasso di disoccupazione, dal 10% a quasi il 14%, mantenendosi stabile nel biennio 2010-2011 per poi registrare un nuovo importante incremento tra il 2011-2012, stabilizzandosi al 17,9% del 2013 (leggermente superiore al dato medio regionale).

Rispetto al 2012 l'incremento registrato nel 2013 nella provincia è stato lieve e determinato dalla riduzione delle forze di lavoro, che ha prodotto una riduzione del tasso di attività complessivo della provincia, come osservato precedentemente.

Le serie storiche sul tasso di disoccupazione dei giovani tra i 15 e i 34 anni mostrano una crescita più marcata a partire dal 2008 rispetto al tasso di disoccupazione complessivo.

Nel 2007 la provincia di Oristano presentava un tasso di disoccupazione giovanile inferiore di circa 1 punto percentuale rispetto alla media regionale (16,8% vs. 17,8%), l'anno successivo la crisi economica colpisce questo segmento della forza lavoro con una crescita del tasso di disoccupazione del di 4,5 punti passando dal 16,8 al 21,2%, mentre la media regionale si attestava al 20,2%.

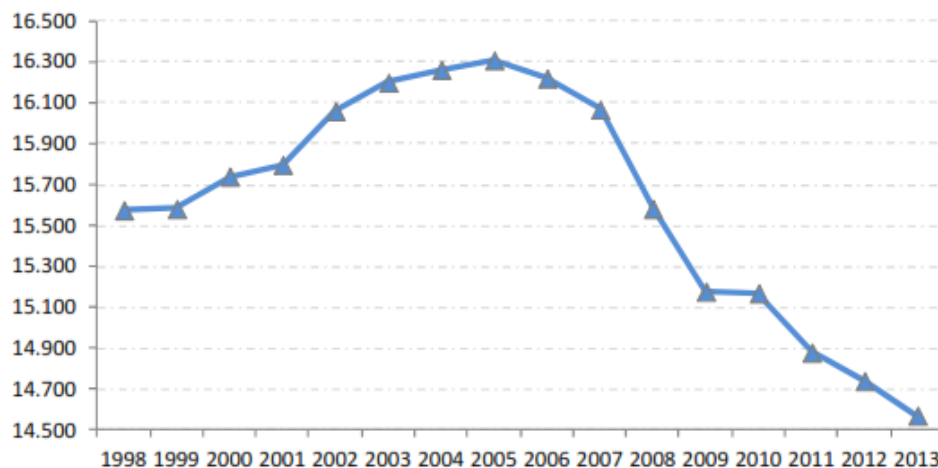
La seconda ondata di crisi registrata tra il 2009-2010 porta la disoccupazione giovanile della provincia dal 23,5% al 29,6% determinando un gap con la media regionale di circa 4 punti percentuali fino al 2012. Nell'ultimo anno purtroppo si registrano tassi in aumento e vicini al 35% nella provincia e nella regione, mentre il dato nazionale, seppur in forte crescita anch'esso, si attesta ad un valore di gran lunga inferiore e pari al 23%.

Per quanto concerne nello specifico, la struttura produttiva e la consistenza delle imprese presenti nel territorio provinciale, i dati delle imprese attive e dei flussi di entrata e uscita aggiornati al 2013 denotano un quadro allarmante per il territorio.

Nel 2013 il totale delle imprese registrate nella provincia è pari 14.573, in calo rispetto al 2012 così come nel 2011. Particolarmente significativa la velocità con cui la diminuzione delle imprese viene registrata e l'avanzamento del processo di rallentamento dell'economia e la conseguente fuoriuscita delle imprese dal mercato, come mostrato nel grafico seguente.

SEZIONE IV

Imprese registrate in provincia di Oristano



Fonte: elaborazioni su dati Infocamere, Stockview, 2013

Figura IV.38 Imprese registrate in provincia di Oristano, serie storica anni 1998-2013

IV.3.6.2 Infrastrutture e trasporti

Il sistema della mobilità nella provincia di Oristano, interessato dall’asse viario e ferroviario più importanti dell’isola, è caratterizzato dalla presenza, oltre alla SS 131, dalla SS 388, dalla SS 442 dalla SS 292 e dalla SS 126.

Il reticolo stradale della provincia appare quindi ben sviluppato e svolge un ruolo strategico all’interno del panorama regionale.

La posizione strategica del capoluogo e la presenza del porto fanno sì che l’area si configuri come una base logistica per lo smistamento delle merci. Questo è evidente anche dall’andamento del transito di navi nel porto industriale (considerato di interesse nazionale) in continuo aumento fino alle attuali 400 navi in transito e la movimentazione di oltre un milione e mezzo di tonnellate di merci trasportate.

Il parco veicoli della provincia di Oristano⁹ mostra una consistenza di circa 126.000 unità, pari a circa il 10% del totale regionale.

Le autovetture rappresentano il 78% del totale delle unità circolanti (valore nella media regionale, leggermente superiore al dato medio nazionale), seguite dagli autocarri con il 10,3 % e i motocicli con il 7,3 %.

L’assetto della viabilità del comune di Santa Giusta risulta essere focalizzato sulla città di Oristano in quanto polo di servizi di livello elevato; dai dati di mobilità raccolte nel Piano Regionale dei Trasporti, la stazione di

⁹ Fonte ACI: Consistenza parco veicoli al 31/12/2013

SEZIONE IV

Oristano risulta essere al secondo posto all'interno della rete sarda per numero di passeggeri serviti con 2400pax/giorno tra arrivi e partenze.

Il comune risulta, inoltre, ben collegato con le altre provincie regionali grazie alla vicina presenza S.S. 131, alla rete di strade provinciali che lo collegano con i comuni vicini (Palmas-Arborea e Arborea-Terralba) e alle strade di interesse comunale e d'accesso alle regioni agrarie e industriali.

Una criticità da evidenziare per questa componente è data dal flusso veicolare proveniente dal sud dell'isola che, per raggiungere Oristano, la zona industriale e quella portuale, deve percorrere la S.P. n.56 attraversando il centro urbano di Santa Giusta. Tale configurazione viabilistica determina la congestione e il decadimento della qualità e della percorribilità dell'area urbana e degli spazi aperti del nucleo storico in quanto non idonei a sopportare un tale carico di traffico.

Comune Santa Giusta

Nel territorio oggetto di studio è presente la principale direttrice a livello regionale, la S.S. n.131 Carlo Felice Cagliari-Sassari, alla quale si aggiungono le seguenti arterie minori:

- la S.P. n. 56 (ex S.S. 131) che rappresenta il principale collegamento interno tra Oristano e Santa Giusta;
- la S.P. 49 che partendo dalla S.P. 56 collega Santa Giusta con Arborea-Terralba;
- la S.P. n.97 che costeggia il lato occidentale dello Stagno di Santa Giusta congiungendosi, a sud di esso, con la S.P. n. 56;
- la S.P. n.68 Pedemontana;
- la S.P. n.53 che nasce nel centro urbano di Santa Giusta collegandola con la vicina Palmas Arborea;
- rete ferroviaria regionale di collegamento tra Cagliari-Oristano-Sassari.

Completa l'asse viario del territorio, una fitta rete di strade comunali e di accesso alle aree agrarie e industriali .

L'analisi del territorio di Santa Giusta ha messo in luce un adeguato collegamento del comune con le altre provincie regionali grazie alla vicina presenza S.S.131, facilmente raggiungibile attraverso la circonvallazione a sud di Santa Giusta.

Risulta buona, inoltre, la dotazione di strade secondarie che consentono il raggiungimento delle aziende agricole e le diverse località.

Gli aspetti critici della mobilità del comune di Santa Giusta si sono manifestati in modo più accentuato a livello di relazioni di area vasta (macroaccessibilità) piuttosto che a livello urbano e suburbano (microaccessibilità).

Si evidenzia l'assenza, nel comune di Santa Giusta, della stazione ferroviaria e della stazione degli autobus ARST che rende necessario lo spostamento verso Oristano.

L'elemento di criticità emerso risulta essere la S.P. n. 56 che attraversa il Centro Storico di Santa Giusta, registrando elevati livelli di traffico durante tutto l'anno, dovuti agli spostamenti verso il capoluogo di provincia, polo principale di servizi per il centro-ovest Sardegna. Tale asse viario risulta essere interessato, inoltre, dal flusso veicolare proveniente dal sud dell'isola, che attraversa Santa Giusta per raggiungere Oristano e, altresì, da quello diretto alla zona industriale - portuale e al polo lungo la ex SS 131.

Porto industriale di Oristano

Il Porto Industriale di Oristano del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese (CIPOR) è ubicato in località "Cirras", al centro del Golfo di Oristano, tra lo Stagno di Santa Giusta ed il mare.

All'interno dell'ambito di riferimento consortile il CIPOR ha individuato una suddivisione funzionale delle aree destinate ad insediamenti industriali, che ha determinato la delimitazione di tre Corpi, con vocazioni economiche e caratteristiche tra loro differenti:

- Corpo nord: ubicato a sud dell'Agglomerato Urbano di Oristano ed è destinato prevalentemente ad imprese di piccola e media dimensione che necessitano di una localizzazione limitrofa al centro abitato ed a strutture di Pubblico Servizio;
- Corpo centrale: si sviluppa attorno al Porto Industriale di Oristano;
- Corpo sud: ubicato lungo la S.S. 131, è prevalentemente destinato ad iniziative legate al settore agricolo e dei trasporti.

L'inserimento del Porto all'interno del golfo lo rende protetto, in modo naturale dalla penisola del Sinis, dai venti predominanti; l'area è delimitata da due bracci artificiali che circoscrivono l'avamposto e si registra un fondale medio di 11,50 metri che consente l'attracco di navi di tipo Panamax da 60.000 tonnellate circa.

Le strutture portuali sono destinate prevalentemente al traffico commerciale e risultano a servizio delle molteplici attività industriali e produttive che hanno trovato insediamento e si sono sviluppate nelle zone limitrofe.

Si identifica una duplice specializzazione:

- "industriale", direttamente connessa alle attività delle Imprese insediate in prossimità del Canale Navigabile, che beneficiano delle notevoli economie sui costi di trasporto che tale tipo di localizzazione può offrire;
- "commerciale", legata alla movimentazione delle merci nel Piazzale Portuale destinato al "traffico comune", per la quale le favorevoli condizioni operativo-funzionali del Porto hanno incoraggiato lo sviluppo dei traffici di prodotti alla rinfusa, con destinazione/provenienza riferiti ad un ambito territoriale più ampio rispetto al solo Agglomerato Industriale.

Lo scalo si caratterizza per essere una delle poche realtà portuali che consente l'insediamento di numerose unità locali industriali a bordo banchina con possibilità quindi di utilizzo, in esclusivo, in regime

SEZIONE IV

amministrativo di concessione demaniale e di autorizzazione per operazioni portuali conto proprio, delle strutture d'accosto, di carico e scarico.

Una caratteristica degna di rilevanza è infatti l'opportunità per le aziende di acquistare la proprietà delle aree prospicienti il Canale Navigabile, realizzando terminali di attracco ad utilizzo esclusivo. Proprio in risposta a tale particolare esigenza localizzativa, l'Ente ha recentemente ultimato i Lavori di realizzazione del primo tratto di prolungamento del Canale Navigabile Sud. Le aree ricadenti in tale comparto hanno una superficie complessiva di circa 450 ha, 230 dei quali destinati ad attività produttive con un tasso di utilizzo del 60% circa. È inoltre prevista una "Terza Fase" di espansione del Corpo Centrale, della superficie di circa 400 ha, destinati al completamento del Canale Navigabile Sud del Porto Industriale ed alla localizzazione di nuovi insediamenti porto esigenti. Sono attualmente localizzate ed operative 47 aziende.

E' presente un'area di stoccaggio merci che si estende per circa 20 ettari, attrezzata a ridosso delle aree banchinate ad utilizzazione flessibile, è presenti 150.000 metri quadrati pavimentati in cemento che risultano idonei allo stoccaggio di containers.

L'area si configura come una base logistica per lo smistamento delle merci; questo è evidente dall'andamento del transito di navi nel Porto Industriale (considerato di interesse nazionale) in continuo aumento fino alle attuali 400 navi in transito e dai dati di movimentazione merci registrati dalla Capitaneria di Porto di Oristano che, nel 2010, risultano superiori al milione e mezzo di tonnellate.

I principali movimenti interessano, oltre che le materie prime ed i prodotti derivanti dall'attività produttiva delle aziende consortili ed in particolare quelle prospicienti il canale navigabile (liquidi chimici, bentonite, cereali, prodotti alimentari, legname, cemento), anche merci come il carbone, le fibre acriliche, i concimi e i poliesteri minerali.

L'immediato ambito retroportuale è caratterizzato da un vasto territorio pianeggiante, sufficientemente interconnesso con le principali vie di comunicazione regionali e interregionali: è collegato mediante il G.A.S.I. (Grande Anello di Supporto Industriale) e la provinciale Santa Giusta-Arborea alla S.S. 131; è stata inoltre riscontrata la presenza di un Raccordo Ferroviario portuale (unico porto nella regione) che si congiunge alla rete ex F.S. della Sardegna per il quale non è accertato il funzionamento.

Il Porto rappresenta oggi una delle infrastrutture strategiche della Provincia di Oristano attorno alla quale sono localizzate le attività produttive più rilevanti, risultando il perno dello sviluppo del sistema intermodale e produttivo dell'area.

La rilevanza e le sue potenzialità sono state riconosciute pienamente anche dallo Stato, che ha classificato lo scalo tra i "Porti di rilevanza economica nazionale" con la Legge n. 166 del 01/08/2002 (Disposizioni in materia di Infrastrutture e Trasporti), inserendolo, conseguentemente, nella Categoria II, Classe II di cui all'articolo 4 della Legge n. 84 del 28/01/1994 (Riordino della legislazione in materia portuale).

IV.3.6.3 Salute pubblica

In relazione alle cause di mortalità della popolazione residente nella provincia di Oristano, è possibile analizzare i dati riportati nella sintesi preliminare del *Rapporto sullo stato di salute delle popolazioni*

SEZIONE IV

residenti in aree interessate da poli industriali, minerari e militari della regione Sardegna, che riporta i tassi di mortalità (per 10.000 abitanti) differenziati per cause di mortalità registrati negli anni 1997-2001.

Da tale distribuzione si evince come all'anno 2001 la prima causa di morte fra la popolazione della provincia di Oristano sia legata alle malattie del sistema circolatorio (53,22 decessi per 10.000 abitanti), seconda la morte per tumori (36,63 decessi per 10.000 abitanti), seguita da malattie dell'apparato respiratorio (5,9 decessi per 10.000 abitanti) e digerente (4,2 decessi per 10.000 abitanti).

Questo andamento è in linea con i valori regionali, di cui è possibile reperire i dati Istat¹⁰ fino all'anno 2011.

Nel territorio regionale si conferma come prima causa di morte quella dovuta a malattie del sistema circolatorio (33%), seconda è la causa di decesso dovuta ai tumori (31%), seguita dalle malattie del sistema respiratorio.

IV.3.7 Paesaggio e beni culturali

Il paesaggio nell'area di inserimento del progetto è frutto dell'interazione tra elementi naturali, insediamenti ed attività antropiche e per questo risulta molto vario. Nello specifico l'area in cui è situato il Deposito di IVI Petrolifera fa parte dell'area industriale della provincia di Oristano che occupa una superficie di 1150 ha tra i comuni di Santa Giusta e Oristano.

La porzione sud-occidentale del territorio della provincia di Oristano è occupata da una parte della vasta pianura del Campidano. La restante zona provinciale è occupata in parte dal massiccio del monte Arci nella porzione sud-occidentale, la parte nord-occidentale è invece occupata dal massiccio del Monte Ferru e nel settore nord-orientale si trova l'altopiano di Abbasanta.

Il primo agglomerato abitativo del territorio, oltre alle testimonianze dei nuraghi sparsi nel territorio riconducibili all'età del bronzo, risale all'VIII secolo a.C. con i Fenici che fondarono la città denominata Othoca. Successivamente alla caduta dell'impero Romano, la città venne progressivamente abbandonata e nel medioevo la popolazione si spostò nel luogo in cui sorge oggi la Basilica Romanica di Santa Giusta. Il villaggio di Santa Giusta entrò a far parte del giudicato di Arborea, la cui capitale era l'attuale Oristano.

Di seguito si riporta una sintetica descrizione degli elementi di interesse archeologico, culturale e delle aree protette presenti nell'area di inserimento.

Aree di interesse archeologico e culturale

La città di Oristano è caratterizzata dalla Cattedrale di Santa Maria Assunta del 1130, che sorge in piazza Duomo nel centro storico cittadino.

La cattedrale di Oristano sorge sul luogo di un insediamento di epoca bizantina, risalente al VII secolo e la sua esistenza è documentata a partire dal 1131. L'edificio primitivo era in stile romanico e aveva tre navate. Nell'anno 1348 venne edificato il transetto con le quattro cappelle in stile gotico italiano.

¹⁰ <http://dati.istat.it/>

SEZIONE IV

Il grave stato di degrado della cattedrale nella prima metà del XVIII secolo determinò i lavori di ricostruzione che hanno portato all'attuale edificio, risparmiando poco dell'antica fabbrica romanico-gotica.

L'interno del duomo di Oristano, in pianta a croce latina, è costituito dall'unica, ampia navata, con tre cappelle su ciascun lato, transetto e abside quadrangolare. L'incrocio della navata col transetto è coperto dalla cupola ottagonale. L'interno del tempio è ornato da numerose opere d'arte, tra le quali si trovano la statua lignea dell'Annunziata del XIV secolo, attribuita a Nino Pisano, custodita nella prima cappella a destra e l'altare settecentesco dello scultore Pietro Pozzo, in stile barocco, nella cappella dedicata a sant'Archelao, patrono di Oristano. Il presbiterio, sul modello del duomo di Cagliari, è rialzato, chiuso da balaustra marmorea e con due leoni dello stesso materiale posti alla base della scala di accesso. Nel transetto si trovano le cappelle gotiche superstiti risalenti al trecento, tra cui la cappella della Madonna del Rimedio, con volta a crociera, bifora gotica aperta sul fondo e altare ornato dai resti di un pluteo marmoreo scolpito, risalenti al IX secolo.

A Santa Giusta sorge una basilica romanica, risalente al XII secolo, composta principalmente di arenaria ed edificata tra il 1135 e il 1145. La chiesa, di forme sostanzialmente pisane, possiede però decisi influssi lombardo-arcaici.

Alla fine del Cinquecento e ai primi del Seicento furono costruite sul lato sud-occidentale della chiesa le due cappelle del Rosario e dello Spirito Santo (o di Sant'Antonio). La cattedrale si sviluppa con un impianto longitudinale a tre navate, con due ordini di colonne, sette per parte. La navata centrale, conclusa con un'abside orientata, è più alta delle altre, ed ha una copertura con capriate lignee, mentre le navatelle sono coperte con volte a crociera senza partizioni di archi trasversali.

Sia le colonne che i capitelli sono antichi e di diversa fattura ed epoca. Tutti i capitelli sono di ordine corinzio, composito e ionico, ma non tutti della stessa finezza di lavoro. Le colonne, la maggior parte monolitiche, che sostengono le arcate sono tutte di marmo vario ad eccezione di tre che sono di granito. La cripta, articolata in quattro navatelle voltate a crociera, occupa un terzo del corpo della Chiesa, ovvero tutta la parte del presbiterio, la volta è sostenuta da sei colonne nane di marmo, le quali sono state ricavate tagliando altre colonne provenienti da antichi edifici.

La facciata, costruita in conci d'arenaria chiara, come tutto il resto della chiesa, proveniente dalle cave del Sinis, è severa con il suo spartito in corrispondenza alla navata centrale e tripartita da una grande arcata.

L'arcata centrale poggia su due lunghissime lesene che partono dal basso e si raccordano alle paraste angolari con due arcate minori. Il frontone, privo di decorazioni è diviso in tre spazi da due lesene. In quello centrale compare un'apertura a rombo incavato a gradoni, di pura derivazione pisana. Ai lati del portale sono poste due colonne romane tronche di spoglio. I due ordini delle fiancate sono decorati con arcate romane pensili a gola dritta sostenute a due a due da lunghe lesene. Sul lato lungo settentrionale, in corrispondenza della quarta campata della navatella laterale sinistra si apre un ingresso secondario dotato di un timpano in basalto nero che, insieme ad alcuni conci dello stesso materiale incastonati a varie altezze sulla stessa fiancata, ne attenuano appena il monocromatismo.

Attualmente nella parte posteriore della chiesa sorge un campanile ultimato nel 1908 su progetto di Dionigi Scanu.

L'altro monumento più importante a livello archeologico è la chiesa e la necropoli di Santa Severa. La chiesa di Santa Severa, localizzata alla periferia meridionale del paese, è di probabile origine medievale, ma presenta rifacimenti del XVII secolo; è costruita con conci squadri di arenaria, forse provenienti dalla penisola del Sinis e in parte recuperati dalle sepolture della necropoli antica, ed elementi lapidei in basalto, messi in opera con malta. La facciata, che i restauri del 1985 hanno privato dell'intonaco, si presenta con copertura a capanna sormontata da un campanile a vela. Il portale è a doppia anta con architrave in arenaria chiara e lunetta di scarico sovrastata da un'apertura ottagonale. All'interno è presente un'unica campata tripartita da archi a tutto sesto con copertura a vela. Nel retro della chiesetta è visibile la piccola sagrestia di fattura moderna.

La necropoli fenicio-punica e poi romana si trova a fianco alla chiesa e venne scoperta alla metà dell'Ottocento. Si distingue dalle altre aree funerarie sarde per la presenza di almeno due tombe monumentali a camera costruita, l'una individuata nell'Ottocento e non più localizzata, l'altra scoperta nel 1984. Quest'ultima, collocata ad una profondità di oltre 3 m dal piano di calpestio attuale, ha camera di pianta rettangolare, realizzata con grandi blocchi e lastre tagliati nell'arenaria del Sinis.

Siti di interesse archeologico e aree protette

Nel territorio della provincia di Oristano sono presenti diversi siti archeologici:

- Nuraghe Losa: situato nel comune di Abbasanta, è uno dei più grandi nuraghi della Sardegna; risale al periodo del Bronzo medio.
- Complesso nuragico di Santa Cristina, situato nei pressi del Nuraghe Losa, in territorio del comune di Paulilatino, è noto per la presenza di un pozzo sacro in ottimo stato di conservazione.
- Tharros - Sono le rovine di una città di origine fenicia, situata nei pressi della località di San Giovanni di Sinis, nella penisola del Sinis (comune di Cabras).
- Terme di Fordongianus: complesso termale romano, risalente al I secolo d.C..
- Cornus città punico-romana e insediamento paleocristiano nei pressi di Cuglieri.

In particolare, il nuraghe Losa, risalente al XV – XIII a.C., è uno dei più importanti e meglio conservati monumenti nuragici della regione. Costruito interamente in roccia basaltica, il nuraghe Losa è costituito da un mastio centrale e da un bastione trilobato a sua volta circondato da un antemurale. Tutto il complesso nuragico, compreso il villaggio, è circondato da una cinta muraria.

La provincia di Oristano possiede numerose aree protette, quali:

- il **Parco Naturale Regionale del Monte Arci** di estensione pari a circa 13.500 ha;
- L'Area Marina protetta **Penisola del Sinis – Isola Mal di Ventre** di estensione pari a 24.800 ha;

SEZIONE IV

- Il **monumento naturale di S'Archittu**, è un piccolo arco di roccia naturale alto circa 15 metri e creato dall'erosione marina delle pareti calcaree di una grotta, istituito a monumento naturale con decreto n. 703 del 29 aprile 1993 dell'Assessorato alla difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna.

Il Parco Naturale Regionale del Monte Arci comprende un'area di circa 13.500 ha, suddivisi tra i comuni di Ales, Marrubiu, Masullas, Morgongiori, Palmas Arborea, Pau, Santa Giusta, Siris, Usellus, Villaurbana e Villa Verde. L'area del Monte Arci è inserita nel perimetro del Parco Geominerario Storico ed Ambientale della Sardegna.

La foresta di leccio (*Quercus ilex*) e la macchia mediterranea, caratteristiche del parco, sono popolate da cinghiali (*Sus scrofa*), volpi (*Vulpes vulpes*), gatti selvatici (*Felis silvestris*), martore (*Martes foina*) e donnole (*Mustela nivalis*). Tra gli uccelli si trovano il colombaccio (*Columba palumbus*), le ghiandaie (*Garrulus glandarius*), l'upupa (*Upupa epops*), la cornacchia grigia (*Corvus cornix*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), lo sparviero (*Accipiter nisus*), l'astore (*Accipiter gentilis*), il gheppio (*Falco tinnunculus*), il falco grillaio (*Falco naumanni*).

L'area marina protetta Penisola del Sinis – Isola Mal di Ventre, come già evidenziato al paragrafo IV.3.2.3, ha un'estensione pari a 24.800 ha ed è suddivisa in diverse zone di tutela.

Nell'area terrestre della penisola del Sinis vegeta una rara specie botanica, la *Polygala sinisica*, inclusa nella IUCN Red List tra le 50 specie botaniche più minacciate dell'area mediterranea.

Come già specificato, uno dei principali di interesse pubblico è rappresentato dalla laguna di Santa Giusta, sito di Interesse Comunitario situata tra Oristano a nord, Santa Giusta ad est, la piana del Cirras a sud e il mare ad ovest, è per dimensioni il terzo stagno della Sardegna (800 ettari), dopo quelli di Santa Gilla, all'ingresso di Cagliari, e di Cabras, nella penisola del Sinis, a pochi chilometri di distanza.

La laguna, alimentata da vari canali agricoli e da alcuni piccoli bacini secondari tra i quali Pauli Majori, Pauli 'e Figu. Nello stagno si pescano principalmente muggini, anguille, arselle e granchi che vengono utilizzati per realizzare prelibate pietanze tipiche del paese come i muggini e le anguille arrosto, le anguille a scambecciu e incasada, la pasta con il sugo di granchi cun cavuru. Gli insediamenti nel territorio di Santa Giusta sono stati favoriti dal particolare habitat e dalle risorse disponibili, quali pesci, molluschi che venivano raccolti negli specchi d'acqua, e dall'abbondante selvaggina delle campagne. In epoca romana il porto era situato nell'attuale zona del ponte maggiore.

IV.4 INDICATORI SPECIFICI DI QUALITÀ AMBIENTALE IN RELAZIONE ALLE INTERAZIONI ORIGINATE DAL PROGETTO

Sulla base di quanto riportato nei paragrafi precedenti di descrizione delle varie componenti e fattori ambientali nell'area di inserimento ed in linea con l'approccio metodologico riportato nella sezione introduttiva, di seguito vengono identificati specifici indicatori finalizzati alla definizione dello stato attuale della qualità delle componenti/fattori ambientali ed utili per stimare la variazione attesa di impatto.

Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Stato di riferimento
<i>Atmosfera</i>	<i>Qualità dell'aria</i>	Confronto con i limiti di qualità dell'aria (SQA) per CO, NOx, PM10, SO2	Dal Piano Regionale di Risanamento della qualità dell'aria (settembre 2005) si evince che l'area di inserimento del progetto in esame non rientra nelle zone da sottoporre a piano di risanamento della qualità dell'aria. Dai dati di monitoraggio delle centraline della rete pubblica più prossime all'area in esame risulta che non sussistono situazioni di criticità dello stato di qualità dell'aria per nessuno degli inquinanti monitorati.
<i>Ambiente idrico</i>	<i>Ambiente marino</i>	Qualità delle acque marino costiere e dei sedimenti	L'indice di classificazione delle acque marine CAM per la stazione di monitoraggio alla Foce del Fiume Tirso risulta di "media qualità"(acque con diverso grado di eutrofizzazione, ma ecologicamente integre). Il monitoraggio passivo di contaminanti organici e inorganici nel tratto antistante il golfo di Oristano ha mostrato basse concentrazioni di metalli sia in fase acquosa che nei sedimenti e valori prossimi ai limiti di sensibilità delle metodiche analitiche utilizzate per le concentrazioni di IPA nei sedimenti.
	<i>Idrografia superficiale</i>	Qualità delle acque dei fiumi Tirso e Rio Mogoro.	Indice SECA 3 (sufficiente) per il fiume Tirso in entrambe le stazioni di monitoraggio. Indice SECA che passa da 4 a 3 dalla sorgente alla foce passando da un giudizio scadente ad uno sufficiente per il fiume Rio Mogoro Diversivo.
	<i>Acque sotterranee</i>	Qualità delle acque sotterranee.	Stato ambientale scadente dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano.

SEZIONE IV

Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Stato di riferimento
<i>Suolo e sottosuolo</i>		Stato di contaminazione dei suoli (confronto con limiti tabella 1, allegato V, parte IV – titolo V D.Lgs. 152/06)	Per quanto riguarda la contaminazione dei suoli, è stata eseguita la caratterizzazione del terreno interessato dagli interventi in progetto. L'analisi di campioni di terreno ha mostrato il rispetto, per tutti i parametri analizzati, dei valori limite di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) di cui alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..
<i>Flora, fauna ed ecosistema</i>	<i>Ecosistema marino</i>	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico e di emergenze naturalistiche	Area marina protetta Penisola del Sinis – Isola di Mal di Ventre.
	<i>Ecosistema terrestre</i>	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico e vicinanza a SIC/ZPS	Nella zona di inserimento del progetto sono presenti diversi siti di importanza comunitaria e a protezione speciale. In particolare i più prossimi all'area in esame sono lo Stagno di Santa Giusta (distante 1,3 km) e Sassu Cirras (distante 1,5 km).
<i>Fattori fisici- Rumore</i>	<i>Rumore</i>	Confronto con i limiti di immissione previsti da zonizzazione acustica	Il pontile, in concessione alla società IVI Petrolifera, e l'area in cui è situato il Deposito ricadono entrambe all'interno della Classe VI secondo il Piano di Classificazione Acustica Comunale (2009).
<i>Sistema antropico</i>	<i>Aspetti socio-economici</i>	Indicatori macroeconomici (occupazione, PIL, reddito pro-capite)	Tasso di disoccupazione provinciale 2013 pari al 17,9%, leggermente superiore al valore medio regionale. Tasso di occupazione provinciale pari al 48,4% per l'anno 2013, in linea con il valore regionale ed inferiore al dato medio nazionale (55,6%). Valore aggiunto pro capite provinciale per l'anno 2013 a 13.867 euro, nettamente inferiore rispetto al valore medio regionale (17.592 euro) e nazionale (23.333 euro).
	<i>Traffico ed infrastrutture</i>	Uso di infrastrutture e dotazione infrastrutturale	Le infrastrutture presenti sono in grado di garantire adeguati collegamenti per le aree di interesse sia via mare che via terra.
	<i>Salute pubblica</i>	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso)	Tasso di mortalità nella provincia di Oristano 2012: 11,4 per mille abitanti, leggermente maggiore rispetto alla regione Sardegna. Le cause di morte sono in linea con gli andamenti regionali.

SEZIONE IV

Componente o fattore ambientale interessato	Indicatore	Stato di riferimento
<i>Paesaggio e beni culturali</i>	Conformità a piani paesaggistici e impatto sul paesaggio	<p>Il paesaggio dell'area di inserimento risulta antropizzato, caratterizzato dalla presenza della vasta area industriale della provincia di Oristano all'interno della quale si colloca il sito oggetto di intervento.</p> <p>Il territorio e l'opera in oggetto non presenta elementi di contrasto con la pianificazione territoriale ed urbanistica inerenti la tutela del paesaggio e dei beni culturali.</p>

Tabella IV.27 Sintesi della qualità ambientale ante – operam

IV.5 VALUTAZIONE DELLE VARIAZIONI INTRODOTTE SULLA QUALITÀ AMBIENTALE E DEGLI IMPATTI ATTESI

Obiettivo del presente paragrafo è la stima dei potenziali impatti sulle componenti e sui fattori ambientali connessi con il progetto in esame, sulla base della stima di variazione dei parametri di qualità ambientale selezionati, ante e post operam.

L'analisi degli impatti è stata effettuata considerando sia la fase di realizzazione dell'opera che la fase di esercizio.

IV.5.1 Analisi degli impatti nella fase di realizzazione del progetto

IV.5.1.1 Ambiente idrico

Gli impatti sull'ambiente idrico generati nella fase di costruzione sono ascrivibili ai soli prelievi allo scarico degli effluenti liquidi derivanti dal normale svolgimento delle attività di cantiere.

In questa fase non sono attesi impatti sull'ambiente idrico marino in quanto per la realizzazione degli interventi in progetto non sono necessari cantieri a mare.

Per ciò che concerne i prelievi idrici, il fabbisogno necessario allo svolgimento delle attività di cantiere, verrà soddisfatto mediante approvvigionamento dalla rete del Deposito.

I quantitativi stimati per la fase di cantiere risultano di entità trascurabile in relazione ai volumi mediamente impiegati dal Deposito.

SEZIONE IV

Per quanto riguarda gli scarichi idrici, si può affermare quanto segue:

- I reflui civili derivanti dalla presenza del personale di cantiere saranno smaltiti mediante le facilities disponibili in Deposito; qualora non sia possibile utilizzare i servizi presenti nel sito, saranno utilizzati servizi con trattamenti chimici.
- Come misura preventiva sarà garantita la pulizia adeguata delle aree di lavoro, minimizzando così possibili dilavamenti in caso di eventi meteorici: per le aree di cantiere allestite in Deposito la raccolta di tali acque sarà in ogni caso garantita dalla rete fognaria esistente e gestita in accordo alle modalità attualmente in uso nel Deposito.

In conclusione l'impatto sulla componente "ambiente idrico" prodotto dalla fase di cantiere è da ritenersi non apprezzabile o nullo.

IV.5.1.2 Flora, fauna ed ecosistemi

In fase di realizzazione dell'opera non sono previsti impatti sull'ecosistema marino in quanto la realizzazione dell'opera non prevede la necessità di cantieri a mare.

Per quanto riguarda il cantiere al deposito e quello per la realizzazione dei nuovi oleodotti, non si ipotizza alcun impatto significativo in quanto il cantiere sarà localizzato all'interno del Deposito IVI e lungo il tracciato degli oleodotti, interamente ubicato all'interno dell'area industriale.

Come già specificato, l'area di intervento non risulta direttamente interessata dalla presenza di aree SIC e ZPS e date le caratteristiche delle opere che si andranno a realizzare, si ritiene di poter escludere qualsiasi interazione del progetto in fase di cantiere con i SIC e ZPS più prossimi all'area in esame.

In definitiva, data la durata limitata degli interventi e soprattutto la loro localizzazione circoscritta all'interno dell'area di deposito l'impatto sulla componente in esame è da ritenersi trascurabile.

IV.5.1.3 Atmosfera

Durante la fase di realizzazione degli interventi in progetto le uniche interazioni sulla componente atmosfera sono date dalle emissioni di polveri dovute all'attività stessa e all'emissione di CO, NOx e polveri dai motori dei mezzi impiegati per le attività di cantiere.

In particolare, come riportato nel Quadro di riferimento Progettuale, dalla stima delle emissioni si evince che, dato che il numero di mezzi terrestri previsti è comunque molto esiguo e limitato ad un periodo temporale circoscritto, l'impatto da ricondursi alla componente atmosfera è di lieve entità e da ritenersi complessivamente trascurabile.

In definitiva, non sono attesi impatti significativi sulla componente atmosfera a seguito delle opere di realizzazione degli interventi in esame.

IV.5.1.4 Suolo e sottosuolo

La valutazione degli impatti sulla componente suolo e sottosuolo prodotti in fase di cantiere, è essenzialmente legata alla temporanea occupazione del suolo necessario per l'allestimento del cantiere stesso, alla movimentazione di terreno connessa con i lavori di scavo, nonché alla produzione di rifiuti connessa con le attività di cantiere.

La superficie occupata nella fase di cantiere ricade all'interno del perimetro di Stabilimento e lungo il tracciato degli oleodotti nell'area in concessione a IVI Petrolifera: non sono previsti, ovviamente, consumi di suoli agricoli o comunque destinati ad usi diversi da quelli industriali.

Per quanto riguarda la movimentazione di terreno il progetto prevede la necessità di lavori di scavo esclusivamente per la realizzazione dei nuovi serbatoi e delle pensiline di carico in quanto per la costruzione degli oleodotti adibiti sarà utilizzata la trincea esistente.

Per quanto concerne gli interventi al deposito sono previste attività di scavo per la realizzazione delle fondazioni delle opere civili di progetto, per una volumetria complessiva di 7915 m³. La maggior parte dei materiali risultanti sarà utilizzata nella realizzazione di un rilevato tra il deposito commerciale e quello fiscale per gli interventi di adeguamento della viabilità interna.

Per quanto concerne i rifiuti prodotti dalle attività di cantiere, essi saranno raccolti all'interno di un'area di cantiere in apposite zone dedicate utilizzate come deposito temporaneo, per poi essere smaltiti, in funzione della tipologia del rifiuto stesso, in accordo con la normativa vigente.

Complessivamente, i quantitativi di rifiuti prodotti in fase di cantiere, se confrontati con i quantitativi prodotti nell'ambito del Sito risultano di entità trascurabile e conseguentemente, l'impatto connesso con tale aspetto non risulta significativo.

Al fine di evitare il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo in fase di cantiere verranno adottate specifiche misure di prevenzione, quali:

- i rifiuti di cantiere verranno smaltiti nel rispetto della normativa vigente;
- il terreno scavato per la realizzazione della fondazioni verrà riutilizzato per quanto possibile per il successivo rinterro, in modo da evitare lo smaltimento del terreno di risulta eccedente;
- le imprese esecutrici dei lavori adotteranno tutte le precauzioni idonee ad evitare spillamenti/spandimenti di oli ecc. da macchinari al suolo,
- ogni modificazione connessa con gli spazi di cantiere, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, ecc., verrà ridotta all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare,
- si opererà affinché le superfici alterate/modificate nel corso dei lavori siano ridotte al minimo;

SEZIONE IV

- a lavoro finito l'area sarà ripristinata nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza.

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto e tenuto conto delle opportune misure di mitigazione messe in atto nella fase di cantiere, l'impatto sulla componente "suolo e sottosuolo" è da ritenersi trascurabile.

IV.5.1.5 Fattori fisici-Rumore

Il rumore rappresenta l'unica interazione, relativa all'ambiente fisico, potenzialmente in grado di produrre un impatto, limitatamente alla fase di cantiere.

Le attività di cantiere produrranno comunque un aumento della rumorosità dovuta al traffico veicolare terrestre e all'utilizzo di mezzi meccanici, limitata alle aree interessate dai lavori e solo in concomitanza di determinate attività tra quelle previste nonché circoscritta alle ore diurne.

Inoltre, poiché il deposito costiero IVI Petrolifera è localizzato nella parte più esterna rispetto all'interna area insediata dal consorzio industriale della provincia di Oristano con destinazione d'uso prettamente industriale e produttiva e data la temporanea rumorosità dell'attività, si può affermare che i recettori esterni presenti non subiranno alcun impatto significativo.

Al fine di ridurre al minimo l'impatto sull'ambiente fisico potranno essere adottate specifiche misure di prevenzione e mitigazione, comprendenti le seguenti tipologie di interventi:

- Interventi attivi:
 - Utilizzo delle attrezzature conformi ai limiti imposti dalla normativa vigente applicabile (D.Lgs. 4 settembre 2002, n. 262 "Macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto - Emissione acustica ambientale - Attuazione della direttiva 2000/14/Ce "così come modificato da D.M. Ambiente 24 luglio 2006).
 - Implementazione di eventuali accorgimenti tecnici sulle macchine, finalizzate a contenere le emissioni sonore.
 - Effettuare regolari controlli e manutenzioni di tutti i mezzi di cantiere e delle attrezzature impiegate potranno garantirne lo stato di efficienza e la conseguente minimizzazione delle emissioni sonore.
 - Fare un uso ed un funzionamento appropriato delle attrezzature di cantiere.
- Interventi passivi:
 - Esecuzione di talune attività al di fuori dell'area di cantiere, in aree destinate allo scopo e lontane da potenziali recettori (ad esempio quelle relative alla preparazione dei conglomerati).
 - Programmazione delle operazioni più rumorose durante il periodo diurno, specificatamente negli intervalli 8:00-12:00 e 15:00-19:00.

SEZIONE IV

- Programmazione delle operazioni meno rumorose nel periodo serale e notturno, specificatamente nell'orario 19:00-7:00.
- Installazione di schermi e/o barriere provvisorie che devono essere poste in modo tale che il recettori si trovino posizionati nella zona d'ombra della barriera stessa.
- Garantire una adeguata formazione del personale di cantiere.
- Garantire un'organizzazione delle operazioni di costruzione, evitando per quanto possibile la sovrapposizione delle attività che comportano il contemporaneo utilizzo delle attrezzature e dei macchinari più rumorosi.

Nel caso si rendessero necessarie, potranno essere allestite barriere provvisorie mediante le seguenti operazioni:

- Posizionando il materiale di stoccaggio o le varie macchine tra le macchine in funzione e le aree più sensibili al rumore;
- Realizzando il recinto di delimitazione del cantiere in modo tale che possa agire come efficace ostacolo alla propagazione del rumore (schermi fissi);
- Adozione di barriere opportunamente dislocabili allo scopo in relazione alla specifica e particolare operazione (schermi mobili).

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto e tenuto conto delle misure di prevenzione adottate, l'impatto sulla componente fattori fisici "rumore" in fase di cantiere è da ritenersi trascurabile.

IV.5.1.6 Sistema antropico

Aspetti socio economici

L'impatto sul sistema antropico in termini socio economici nella fase di cantiere dell'intervento in progetto è da ritenersi positivo, in relazione all'incremento temporaneo di occupazione e forza lavoro.

Salute Pubblica

In base alle considerazioni effettuate nei precedenti paragrafi è possibile ritenere che l'impatto sulla salute pubblica relativo alla fase di realizzazione degli interventi in progetto è sostanzialmente trascurabile.

Infatti, per la fase di cantiere:

- le emissioni di sostanze inquinanti riconducibili all'incremento di traffico veicolare sono da ritenersi trascurabili (v. paragrafo III.8.1.2 del Quadro di riferimento Progettuale);

SEZIONE IV

- i trasporti eccezionali, ed, in generale, il traffico stradale indotto alle attività di cantiere, saranno limitati al periodo diurno, al fine di minimizzare i disturbi alla popolazione;
- le attività di cantiere saranno concentrate nelle fasce diurne, in modo da contenere gli eventuali disagi imputabili all'impatto acustico derivante.

Traffico ed infrastrutture

In base a quanto esaminato, il traffico indotto dalle attività di cantiere non incide in maniera significativa sul traffico terrestre locale, in quanto l'incremento stimato risulta di entità trascurabile rispetto al volume di traffico attuale e le infrastrutture esistenti risultano in grado di assorbire tale incremento.

Al fine di limitare al minimo l'impatto prodotto in fase di cantiere, eventuali trasporti eccezionali saranno opportunamente programmati ed effettuati nelle ore di minima interazione con il traffico locale.

Globalmente, l'impatto sulla componente sistema antropico in fase di cantiere è da ritenersi trascurabile.

IV.5.1.7 Paesaggio e beni culturali

Come già specificato in precedenza, le aree occupate nella fase di cantiere ricadono unicamente all'interno del perimetro di Stabilimento e lungo il tracciato degli oleodotti nell'area in concessione a IVI Petrolifera.

E' importante in ogni caso sottolineare che, data la localizzazione del progetto all'interno di un'area industriale, il paesaggio dell'area in esame risulta già fortemente antropizzato a causa di infrastrutture viarie, industrie e altre attività.

Dall'analisi effettuata emerge che, per la tipologia del cantiere e le relative opere di mitigazione e compensazione, non sono prevedibili impatti significativi sulla componente in esame.

Globalmente si può quindi affermare, in base alle valutazioni suddette, che l'impatto delle attività di realizzazione del progetto sulla componente paesaggio e beni culturali è da ritenersi non apprezzabile o nullo.

IV.5.2 Analisi degli impatti nella fase di esercizio del progetto

IV.5.2.1 Ambiente idrico

In relazione agli indicatori ambientali considerati, gli unici impatti potenziali prevedibili sulla componente "acque marine" sono connessi all'eventuale rischio di rilasci accidentali di prodotti petroliferi in caso di emergenza.

SEZIONE IV

Nell'assetto futuro, a valle della realizzazione degli interventi in progetto, saranno utilizzate le stesse modalità operative attualmente implementate da IVI Petrolifera per la gestione delle operazioni di carico/scarico navi e per la gestione di eventuali situazioni di emergenza.

Nello specifico, durante l'attracco e lo scarico della nave, il personale di deposito effettua numerosi controlli sul natante e sulla varia documentazione pertinente. Inoltre, prima dell'inizio dell'attività di trasferimento dei prodotti petroliferi il personale IVI Petrolifera comunica al personale della nave i parametri di esercizio del processo di scarica (portata e pressione) e contemporaneamente il personale al deposito effettua tutte le procedure previste per l'allineamento dell'oleodotto con i serbatoi di scarica.

Il personale IVI Petrolifera, incaricato di monitorare le operazioni di arrivo della nave e di avvio della fase di scarica al pontile, effettua, prima del collegamento della manichetta alla nave, la prova di tenuta della manichetta stessa tramite procedimento di pressurizzazione con azoto. Al termine della fase di ormeggio della nave, il personale al pontile è incaricato di stendere le panne galleggianti di contenimento, per 120 metri di lunghezza, a copertura dell'intera zona occupata dalla nave petroliera e dal pontile.

In sala controllo al deposito, è installato il sistema di controllo e gestione linee, che permette la visualizzazione dello stato delle valvole, della strumentazione di processo e del livello all'interno dei serbatoi, in modo da arginare l'emergenza in caso di necessità.

La manichetta e l'oleodotto sono dotati di una serie di valvole (di intercettazione, di non ritorno, etc.) per evitare eventuali perdite in mare di prodotti petroliferi in fase di scarica o di manutenzione del sistema. In caso di emergenza.

In caso di emergenza è possibile chiudere tempestivamente la valvola motorizzata di sezionamento alla radice del pontile tramite pulsantiera di controllo situata al pontile.

In caso poi di avvenuto sversamento di sostanze viene attivata la procedura di emergenza ed intervento concordata con la Capitaneria di Porto, che prevede la mobilitazione dell'organizzazione e dei mezzi per il contenimento dello spunto a mare ed il suo recupero (panne galleggianti e barca spugna), a cura e sotto il controllo della stessa Autorità.

Durante le operazioni di movimentazione, gli operatori avranno a disposizione tutti i sistemi di protezione individuale per poter svolgere, in caso di rilascio, i possibili interventi di intercettazione della perdita in condizioni di sicurezza. I prodotti recuperati, insieme all'acqua marina inquinata, sono destinati ad essere trattati in strutture adeguate.

Per quanto concerne invece gli impatti sull'ambiente idrico terrestre generati in questa fase sono ascrivibili ai prelievi idrici e allo scarico degli effluenti liquidi derivanti dal nuovo assetto del Deposito a valle della realizzazione degli interventi previsti.

Come già specificato nel quadro progettuale, nell'assetto futuro non si prevedono né usi di acqua né modalità di approvvigionamento diversi rispetto alla situazione attuale.

Complessivamente, la variazione attesa in termini di incremento dei consumi idrici di sito è stimata in circa 34% di acqua per uso antincendio.

SEZIONE IV

Per quanto concerne i reflui generati nella situazione futura, analogamente alla situazione attuale questi consistono esclusivamente in acque meteoriche di dilavamento dei piazzali e acque derivanti dalle operazioni di lavaggio delle apparecchiature/impianti.

Al fine di ridurre l'impatto sulla componente in oggetto, nell'assetto futuro tali acque saranno inviate ad un nuovo impianto di disoleazione prima del successivo trattamento presso l'impianto consortile gestito dal Cipor.

Nel complesso, l'impatto sulla componente "ambiente idrico" nella fase di esercizio delle strutture di progetto è da ritenersi non significativo.

IV.5.2.2 Flora, fauna ed ecosistemi

Per la valutazione della componente in oggetto nella fase esercizio degli interventi in progetto, occorre distinguere tra l'ambiente terrestre e l'ambiente marino.

Per quanto concerne l'ambiente terrestre, i potenziali impatti del progetto sulla componente "Flora, fauna, ecosistemi" nell'assetto di esercizio possono essere ricondotti essenzialmente:

- emissione in atmosfera di sostanze inquinanti,
- perturbazione dei livelli di qualità acustica del contesto territoriale considerato.

Dall'analisi riportata nel Quadro di riferimento Progettuale, si evince un impatto derivante dalle emissioni in atmosfera dovuto alla movimentazione dei prodotti petroliferi o al processo di combustione all'interno dei motori delle navi e delle autobotti di entità non significativa in quanto, a fronte di un aumento significativo dei quantitativi movimentati, l'ottimizzazione del traffico marittimo, tramite l'utilizzo di navi di capacità maggiore, permette di mitigare le conseguenze derivanti dalla realizzazione del progetto.

In merito all'emissioni sonore, si prevede una perturbazione trascurabile e poco significativa sulla componente flora, fauna ed ecosistemi in quanto non è prevista alcuna variazione significativa in termini di livello sonoro equivalente derivante dall'incremento del traffico marittimo e stradale e dall'esercizio delle nuove opere.

Per quanto concerne invece l'ambiente marino, i potenziali impatti del progetto sulla componente "Flora, fauna, ecosistemi" nell'assetto di esercizio possono essere ricondotti essenzialmente al transito e allo stazionamento al pontile delle navi per la ricezione dei prodotti movimentati.

Nello specifico, l'unico potenziale impatto è legato a situazioni di emergenza/malfunzionamento con conseguente rilascio accidentale di idrocarburi a mare. Si rimanda pertanto alle procedure e alle precauzioni operative di emergenza descritte nel paragrafo precedente (IV.5.2.1).

SEZIONE IV

Alla luce di quanto sopra esposto, l'impatto sulla componente "flora fauna ed ecosistemi" conseguente alla realizzazione degli interventi in progetto si può quindi ritenere non significativo rispetto alla situazione attuale.

IV.5.2.3 Atmosfera

Durante la fase di esercizio degli interventi in progetto le uniche interazioni sulla componente atmosfera sono date dalle emissioni in atmosfera di VOC derivanti dalla movimentazione di prodotti petroliferi e dalla emissione di CO, NOx, SOx, e polveri dal processo di combustione nei motori delle navi e nei motori delle autobotti.

In particolare, come riportato nel Quadro di riferimento Progettuale, dalla stima delle emissioni si evince che, a fronte di un aumento significativo dei quantitativi movimentati che comporta comunque un incremento evidente del traffico stradale, l'ottimizzazione del traffico marittimo, tramite l'utilizzo di navi di capacità maggiore, e le scelte progettuali adottate permettono di mitigare in parte gli impatti derivanti dalla realizzazione del progetto.

In definitiva, gli impatti sulla componente atmosfera, in fase di esercizio del progetto, non sono di entità significativa.

IV.5.2.4 Suolo e sottosuolo

L'impatto sulla componente suolo e sottosuolo nella fase di esercizio dell'opera è riconducibile, essenzialmente, all'occupazione di suolo delle strutture di progetto.

Come già evidenziato all'interno del Quadro di Riferimento Progettuale, le strutture di progetto non determineranno l'occupazione di suolo ad uso diverso da quello industriale: esse saranno infatti comprese in parte all'interno dei limiti del Deposito IVI Petrolifera, classificato dal PUC del Comune di Santa Giusta come zona "D1-grandi aree industriali" entro il più ampio Consorzio Industriale di Oristano e in parte all'interno dell'area in concessione relativa al tracciato degli oleodotti di collegamento dal deposito all'antistante pontile del porto industriale.

In fase di esercizio, l'impatto sulla componente suolo e sottosuolo è da ritenersi trascurabile in quanto:

- I nuovi serbatoi di stoccaggio saranno dotati di bacino di contenimento di dimensioni conformi alla normativa vigente, in grado di contenere eventuali sversamenti di volume pari alla volumetria massima stoccabile all'interno dei serbatoi.
- I piazzali e le tutte le aree di transito mezzi risultano asfaltate per evitare la contaminazione del suolo; le acque dilavanti tali superfici sono raccolte, inviate a trattamento presso l'impianto di disoleazione del Deposito prima del successivo conferimento alla rete fognaria consortile;

SEZIONE IV

- le aree su cui insistono le pensiline di carico sono asfaltate e collegate alla rete fognaria di stabilimento;
- lo stoccaggio di chemicals/additivi o di campioni di prodotto avviene su superficie pavimentata;
- a ciascun prodotto è dedicata una specifica postazione di carico; ciascuna pensilina nella sezione chimico-petrolifera è dotata di caditoie collettate alle rete fognaria;
- le pompe di carico delle autobotti sono installate su una vasca di raccolta in modo tale da convogliare eventuali perdite alla rete fognaria di stabilimento;
- valvole di espansione termica installate sui tratti di linea intercettabili di tutti i prodotti, tranne bitume e Olio Combustibile Denso (per i quali non sono richieste date caratteristiche chimico-fisiche) scaricano in cascata a ritroso fino a rientrare nel rispettivo serbatoio;
- gli oleodotti di collegamento tra il Deposito e il pontile del porto industriale corrono all'interno di una trincea in cemento armato impermeabilizzata e completamente ispezionabile;
- in caso di perdita la trincea è in pendenza, ed eventuali fuoriuscite vengono convogliate in un serbatoio di raccolta e da lì indirizzate alle vasche di prima pioggia per poi essere smaltite.

Per quanto concerne il potenziale impatto su "suolo e sottosuolo" derivante dalla produzione di rifiuti in fase di esercizio, non si prevede alcun impatto significativo e nessuna variazione rispetto alla situazione attuale. Infatti, in condizioni di esercizio, gli interventi previsti al Deposito non determineranno variazioni significative in termini quali - quantitativi e gestionali dei rifiuti attualmente prodotti, ad eccezione della dell'eliminazione delle acque reflue prodotte dal Deposito, attualmente smaltite come rifiuto e inviate a scarico in rete fognaria nell'assetto futuro.

Complessivamente, l'impatto sulla componente "suolo e sottosuolo" nella fase di esercizio delle strutture di progetto è da ritenersi non apprezzabile o nullo.

IV.5.2.5 Fattori fisici-rumore

Per quanto concerne l'ambiente fisico, l'unica interazione in grado di produrre un impatto nella fase di esercizio delle opere è rappresentata dalle emissioni sonore derivanti dalle fasi di ormeggio/disormeggio delle navi e relative operazioni di scarico dei prodotti petroliferi e dal traffico stradale di autobotti in ingresso e uscita dal deposito per la commercializzazione dei prodotti petroliferi.

SEZIONE IV

Nell'assetto post – operam, il traffico navale, in particolare, aumenterà in maniera non sensibile (al massimo 12 navi all'anno) grazie all'impiego di navi petroliere di maggiore capacità di tonnellaggio (dalle attuali 10.000 DWT¹¹ a 30.000 DWT).

Per stimare la variazione dell'impatto acustico in funzione della differente capacità delle navi si può assumere di utilizzare i dati riportati in figura seguente¹².

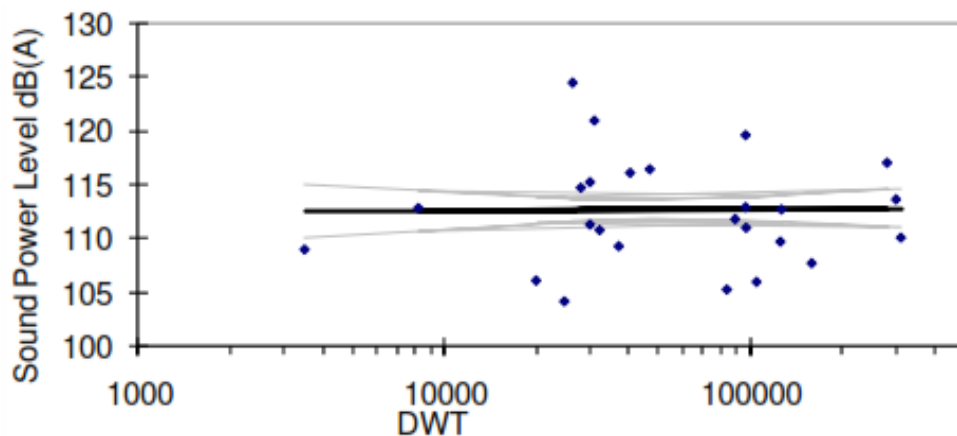


Figura IV.39 Regressione lineare fra DWT e potenza sonora per navi petroliere

Le principali sorgenti sonore delle navi petroliere sono costituite dall'esercizio delle pompe nella fase di scarica dei prodotti petroliferi, dal rumore dei fumi di scarico e dalla ventilazione della sala macchine.

Pertanto, come emerge anche dal grafico sopra riportato, sostanzialmente non vi sono significative variazioni di pressione sonora in funzione del tonnellaggio. Per entrambe le tipologie di navi considerate nel progetto (e quindi sia per le petroliere da 10.000 DWT che per quelle da 30.000 DWT) si può assumere conservativamente un valore di potenza sonora pari a 115 dB(A). In termini di frequenza, si può considerare come dominante quella di 63 Hz¹³.

Ciò significa che nonostante il tonnellaggio delle navi petrolifere vari nel passaggio dall'assetto ante operam all'assetto post operam, ciò non corrisponde ad un aumento del livello di potenza sonora emessa, quindi si può considerare una variazione non significativa delle emissioni sonore derivanti dal traffico navale.

Per quanto riguarda invece il traffico stradale, riconducibile principalmente al traffico di autobotti in ingresso ed uscita dal deposito, si ha che nel passaggio dei due assetti il numero complessivo di autobotti aumenta in maniera significativa (da 10.000 a 17.563 autobotti/anno) dell'ordine del 75%.

¹¹ Dead Weight Tonnage: differenza in peso fra la nave vuota e quella operativa ma senza carico (quindi con a bordo carburante, ballast (zavorra), equipaggio, etc.).

¹² J. Rob Witte 2010, "Noise from moored ships"

¹³ Richardson, W. J., Greene Jr., C. R., Malme, C. I. and Thomson, D. H., 1995, "Marine Mammals and Noise", Academic Press, London.

SEZIONE IV

A tale incremento non corrisponde però un incremento significativo delle emissioni di rumore in quanto è dimostrato che a parità di condizioni di condizioni raddoppiare il traffico significa aumentare il livello sonoro equivalente di 3 dB(A) con variazioni poco apprezzabili sui picchi.

Per quanto riguarda le opere connesse alla realizzazione dei nuovi serbatoi e dei nuovi oleodotti interrati all'interno del deposito, non si prevede alcun incremento delle emissioni di rumore nella fase di esercizio rispetto all'assetto attuale.

In sintesi, quindi nell'assetto post operam:

- all'incremento non significativo del traffico marittimo (+12 navi/anno), grazie all'utilizzo di navi aventi un tonnellaggio superiore alle attuali, non corrisponde un aumento del livello di potenza sonora emessa mantenendo conservativamente un livello di potenza sonora emessa pari a 115 dB(A);
- all'incremento significativo del traffico stradale di autobotti (+75%) corrisponde conservativamente un aumento non rilevante del livello sonoro equivalente di 3 dB(A) con variazioni poco apprezzabili sui picchi;
- nella fase di esercizio dell'assetto futuro non si prevede alcun incremento delle emissioni di rumore.

In definitiva, si può quindi ritenere globalmente non significativo, rispetto alla situazione attuale, l'impatto sulla componente "fattori fisici-rumore" conseguente alla realizzazione degli interventi in progetto .

IV.5.2.6 Sistema antropico

Aspetti socio economici

Gli effetti sul sistema antropico in termini socio economici nella fase di esercizio sono da ritenersi positivi, in quanto il progetto in esame costituisce una fondamentale opportunità di rafforzamento e crescita di un modello produttivo esistente, con conseguenti importanti prospettive occupazionali dirette per il territorio e per le imprese locali (indotto).

Complessivamente, l'impatto sulla componente "sistema antropico" in termini di aspetti socio economici nella fase di esercizio delle strutture di progetto è da ritenersi significativo e positivo.

Salute Pubblica

I potenziali impatti del progetto sulla salute pubblica possono essere ricondotti a:

- emissione in atmosfera di sostanze inquinanti,
- perturbazione dei livelli di qualità acustica del contesto territoriale considerato.

SEZIONE IV

Dall'analisi riportata nel Quadro di riferimento Progettuale, si evince un impatto derivante dalle emissioni in atmosfera di entità non significativa. In merito all'emissioni sonore, non è prevista alcuna variazione significativa in termini di livello sonoro equivalente derivante dall'incremento del traffico marittimo e stradale e dall'esercizio delle nuove opere, in relazione anche al contesto industriale in cui è inserito il progetto.

Complessivamente, l'impatto sulla componente "sistema antropico" in termini di salute pubblica nella fase di esercizio delle strutture di progetto è da ritenersi non apprezzabile o nullo.

Traffico ed infrastrutture

Come già evidenziato nel Quadro di riferimento Progettuale, nella situazione futura è previsto un incremento del traffico stradale su gomme dovuto al consistente ampliamento delle capacità di stoccaggio interne del deposito, a fronte comunque di una diminuzione del traffico marittimo grazie all'ottimizzazione della capacità delle navi che ormeggeranno in futuro al pontile.

Dall'analisi delle infrastrutture presenti nell'area di inserimento del progetto effettuata nei paragrafi precedenti, si evince una complessiva idoneità alla ricezione dell'aumento del traffico previsto.

Globalmente si può quindi affermare, in base alle valutazioni suddette, che l'impatto del progetto sulla componente "sistema antropico" in termini di traffico e infrastrutture in fase di esercizio è da ritenersi non significativa.

IV.5.2.7 Paesaggio e beni culturali

La realizzazione dei nuovi serbatoi di stoccaggio e delle nuove pensiline comporterà aumenti di volumetrie e superfici impiegate, che però non determineranno modifiche plani-volumetriche significative rispetto alla visibilità del deposito percepibile dall'esterno, tenuto conto anche del suo inserimento in un'area ad uso specificatamente industriale.

Globalmente si può quindi affermare, in base alle valutazioni suddette, che l'impatto del progetto sulla componente paesaggio e beni culturali in fase di esercizio è da ritenersi non apprezzabile o nullo

IV.6 PIANO DI MONITORAGGIO

Nel presente paragrafo si forniscono le indicazioni di base per la redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per il progetto in esame.

L'esecuzione delle attività di monitoraggio permetterà di verificare l'entità reale degli impatti provocati dagli interventi proposti, validando le ipotesi formulate nel presente studio.

SEZIONE IV

Il Piano di Monitoraggio si basa sulle risultanze della valutazione di impatto, effettuata a partire dalla stima delle interazioni generate dagli interventi e dall'analisi della qualità delle componenti ambientali ante – operam.

Il Piano di Monitoraggio deve prevedere dunque il controllo di quei parametri ambientali per i quali sono attese potenziali perturbazioni sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio dell'opera.

La valutazione degli impatti e del tipo di progetto previsto hanno dimostrato che l'atmosfera risulta quello potenzialmente più disturbato in fase di normale esercizio del progetto in esame a causa dell'aumento del traffico stradale e della movimentazione dell'ingente quantitativo di prodotti petroliferi dovuto al consistente ampliamento del Deposito di Santa Giusta (OR).

Le condizioni e modalità di esecuzione delle indagini (ubicazione dei punti di campionamento, periodo dell'anno, etc.) rispecchieranno quanto più possibile quelle nelle quali sono state effettuate le indagini ante – operam, qualora siano state eseguite. Ciò permetterà di avere due scenari perfettamente confrontabili, utili per valutare gli eventuali impatti a valle della realizzazione delle opere. Alla luce dei risultati delle prime campagne di monitoraggio e dal confronto di questi con quelli dell'indagine ante – operam, verrà considerata la possibilità di ripetere ulteriormente tali indagini.

IV.7 SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI

All'interno del Quadro Progettuale, sono state individuate le interazioni del progetto sulle componenti ambientali, sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio.

Sulla base di tali parametri di interazione, sono state valutate le variazioni attese sullo stato di qualità delle componenti ambientali interessate, andando a definire lo stato degli indicatori ambientali nell'assetto post operam e mettendolo a confronto con quello rilevato nell'assetto ante operam.

In tabella seguente vengono sinteticamente mostrati i risultati dell'analisi effettuata.

Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Stato attuale indicatore ANTE OPERAM	Stato attuale indicatore POST OPERAM
Atmosfera	Qualità dell'aria	Confronto con i limiti di qualità dell'aria (SQA) per CO, NO _x , PM10, SO ₂	Dal Piano Regionale di Risanamento della qualità dell'aria (settembre 2005) si evince che l'area di inserimento del progetto in esame non rientra nelle zone da sottoporre a piano di risanamento della qualità dell'aria. Dai dati di monitoraggio delle centraline della rete pubblica più prossime all'area in esame risulta che non sussistono situazioni di criticità dello stato di qualità dell'aria per nessuno degli inquinanti monitorati.	Le emissioni dovute alla fase di cantiere sono da ritenersi di entità non significativa. In fase di esercizio, le uniche interazioni sulla componente sono date dalle emissioni di VOC derivanti dalla movimentazione di prodotti petroliferi e dalla emissione di CO, NO _x , SO _x , e polveri dal processo di combustione nei motori delle navi e nei motori delle autobotti. L'ottimizzazione del traffico marittimo, tramite l'utilizzo di navi di capacità maggiore, e le scelte progettuali adottate permettono di mitigare in parte gli impatti derivanti dalla realizzazione del progetto.
Ambiente idrico	Ambiente marino	Qualità delle acque marine costiere e dei sedimenti	L'indice di classificazione delle acque marine CAM per la stazione di monitoraggio alla Foce del Fiume Tirso risulta di "media qualità" (acque con diverso grado di eutrofizzazione, ma ecologicamente integre). Il monitoraggio passivo di contaminanti organici e inorganici nel tratto antistante il golfo di Oristano ha mostrato basse concentrazioni di metalli sia in fase acquosa che nei sedimenti e valori prossimi ai limiti di sensibilità delle metodiche analitiche utilizzate per le concentrazioni di IPA nei sedimenti.	Poiché il progetto in esame non presenta interazioni significative con le acque superficiali né nella fase di cantiere né nella fase di esercizio, non si prevedono impatti tali da variare lo stato qualitativo attuale di tale componente.

SEZIONE IV

Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Stato attuale indicatore ANTE OPERAM	Stato attuale indicatore POST OPERAM
	<i>Idrografia superficiale</i>	Qualità delle acque dei fiumi Tirso e Rio Mogoro.	Indice SECA 3 (sufficiente) per il fiume Tirso in entrambe le stazioni di monitoraggio. Indice SECA che passa da 4 a 3 dalla sorgente alla foce passando da un giudizio scadente ad uno sufficiente per il fiume Rio Mogoro Diversivo.	
	<i>Acque sotterranee</i>	Qualità delle acque sotterranee.	Stato ambientale scadente dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano.	Nessuna interazione delle attività legate alla realizzazione ed esercizio del progetto sulle acque sotterranee
<i>Suolo e sottosuolo</i>		Stato di contaminazione dei suoli (confronto con limiti tabella 1, allegato V, parte IV – titolo V D.Lgs. 152/06)	Per quanto riguarda la contaminazione dei suoli, è stata eseguita la caratterizzazione del terreno interessato dagli interventi in progetto. L'analisi di campioni di terreno ha mostrato il rispetto, per tutti i parametri analizzati, dei valori limite di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) di cui alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..	Per quanto concerne la fase di cantiere, le attività di scavo saranno limitate e verranno massimizzate le operazioni di riutilizzo del terreno in sito. In fase di esercizio, le aree interessate saranno unicamente costituite da aree interne al deposito o lungo il tracciato degli oleodotti (in concessione a IVI Petrolifera) e comunque già a destinazione industriale. In riferimento all'indicatore in oggetto, l'adozione di specifiche misure di prevenzione adottate in fase di cantiere e di esercizio consente di ritenere l'impatto non apprezzabile.
<i>Flora, fauna ed ecosistema</i>	<i>Ecosistema marino</i>	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico e di emergenze naturalistiche	Area marina protetta Penisola del Sinis – Isola di Mal di Ventre.	Nessuna interazione diretta con la componente ambientale in oggetto, né nella fase di cantiere né in quella di esercizio.
	<i>Ecosistema terrestre</i>	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico e vicinanza a SIC/ZPS	Nella zona di inserimento del progetto sono presenti diversi siti di importanza comunitaria e a protezione speciale. In particolare i più prossimi all'area in esame sono lo Stagno di Santa Giusta (distante 1,3 km) e Sassu Cirras (distante 1,5 km).	Data l'ubicazione degli interventi in progetto, sono escluse possibili interferenze con flora, fauna ed ecosistemi sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio dell'opera. In riferimento all'indicatore in oggetto, l'adozione di scelte progettuali che permettono l'ottimizzazione del traffico marittimo e il conseguente contenimento delle emissioni in atmosfera e rumorose, consente di ritenere l'impatto non apprezzabile.

SEZIONE IV

Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Stato attuale indicatore ANTE OPERAM	Stato attuale indicatore POST OPERAM
Fattori fisici- Rumore	Rumore	Confronto con i limiti di immissione previsti da zonizzazione acustica	Il pontile, in concessione alla società IVI Petrolifera, e l'area in cui è situato il Deposito ricadono entrambe all'interno della Classe VI secondo il Piano di Classificazione Acustica Comunale (2009).	In fase di cantiere verranno adottate le opportune misure per la minimizzazione delle emissioni sonore verso l'esterno. In fase di esercizio, non sono attese variazioni apprezzabili del clima acustico a seguito della realizzazione del progetto.
Sistema antropico	Aspetti socio-economici	Indicatori macroeconomici (occupazione, PIL, reddito pro-capite)	Tasso di disoccupazione provinciale 2013 pari al 17,9%, leggermente superiore al valore medio regionale. Tasso di occupazione provinciale pari al 48,4% per l'anno 2013, in linea con il valore regionale ed inferiore al dato medio nazionale (55,6%). Valore aggiunto pro capite provinciale per l'anno 2013 a 13.867 euro, nettamente inferiore rispetto al valore medio regionale (17.592 euro) e nazionale (23.333 euro).	Gli effetti sul sistema antropico in termini socio economici sono da ritenersi positivi, in termini occupazionali e di forza lavoro sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio.
	Traffico ed infrastrutture	Uso di infrastrutture e dotazione infrastrutturale	Le infrastrutture presenti sono in grado di garantire adeguati collegamenti per le aree di interesse sia via mare che via terra.	L'impatto generato dagli interventi in progetto su infrastrutture e trasporti è da ritenersi trascurabile nella fase di realizzazione. Per quanto concerne la fase di esercizio, gli interventi in esame determineranno variazioni contenute in termini di traffico sia stradale che marittimo.
	Salute pubblica	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso)	Tasso di mortalità nella provincia di Oristano 2012: 11,4 per mille abitanti, leggermente maggiore rispetto alla regione Sardegna. Le cause di morte sono in linea con gli andamenti regionali.	Poiché non sussistono impatti significativi sulle componenti ambientali correlabili con l'indicatore in esame (atmosfera, ambiente idrico, rumore), si ritiene che questo rimarrà inalterato, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio dell'opera.
Paesaggio e beni culturali		Conformità a piani paesaggistici e impatto sul paesaggio	Il paesaggio dell'area di inserimento risulta antropizzato, caratterizzato dalla presenza della vasta area industriale della provincia di Oristano all'interno della quale si colloca il sito oggetto di intervento. Il territorio e l'opera in oggetto non presenta elementi di contrasto con la pianificazione territoriale ed urbanistica inerenti la tutela del paesaggio e dei beni culturali.	Gli interventi in progetto non comportano modifiche plani volumetriche significative rispetto all'immagine del Deposito percepibile dall'esterno sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio.

Tabella IV.28 Variazione indicatori ambientali nell'assetto ante operam e post operam

SEZIONE IV

In funzione delle analisi effettuate, in tabella seguente sono riassunti, in forma sintetica, gli impatti attesi.

Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Valutazione complessiva impatto Fase di cantiere	Valutazione complessiva impatto Fase di esercizio
Atmosfera		Confronto con gli standard di qualità dell'aria (SQA)	Impatto temporaneo non significativo	Impatto non significativo
Ambiente idrico	Ambiente marino	Qualità delle acque marino costiere e dei sedimenti	Impatto non apprezzabile o nullo	Impatto non significativo
	Acque superficiali e di transizione	Stato ambientale delle acque dei fiumi Tirso e Rio Mogoro.	Impatto non apprezzabile o nullo	Impatto non significativo
	Acque sotterranee	Stato ambientale dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano.	Impatto non apprezzabile o nullo	Impatto non significativo
Suolo e sottosuolo		Stato di contaminazione dei suoli (confronto con limiti parte IV – titolo V D.Lgs. 152/06)	Impatto temporaneo trascurabile	Impatto non apprezzabile o nullo
Flora, fauna ed ecosistema		Presenza di specie di particolare pregio naturalistico e vicinanza a SIC/ZPS	Impatto temporaneo trascurabile	Impatto non significativo
Ambiente fisico: rumore		Confronto con i limiti di immissione previsti da zonizzazione acustica	Impatto temporaneo trascurabile	Impatto non significativo
Sistema antropico		Indicatori macroeconomici (occupazione, PIL, reddito pro-capite)	Impatto temporaneo positivo	Impatto significativo positivo
		Uso di infrastrutture	Impatto temporaneo trascurabile	Impatto non significativo
		Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso)	Impatto non apprezzabile o nullo	Impatto non apprezzabile o nullo
Paesaggio e beni culturali		Impatto sul paesaggio	Impatto non apprezzabile o nullo	Impatto non apprezzabile o nullo

Tabella IV.29 Impatti attesi dalla realizzazione del progetto