

PORTO CANALE DI CAGLIARI
DISTRETTO DELLA CANTIERISTICA
OPERE A MARE

Comune di Cagliari (CA)

STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE (DPR 120/2003)

SIC ITB040023 "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla"

COMMITTENTE:



Il Responsabile del Procedimento

Dott. Ing. Sergio Murgia

Il Tecnico Incaricato:

Dott. Nat. Francesco Lecis



INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	5
2.1	Distretto della Cantieristica – Banchina di riva	6
2.2	Distretto della Cantieristica – Canale di navigazione interno	7
2.3	Molo Sud e banchina Est	8
2.4	Molo Ovest.....	12
2.5	Apertura varco Molo di Levante.....	12
2.6	Dragaggi e gestione dei sedimenti	13
3.	GENERALITÀ	15
4.	ASPETTI NORMATIVI.....	16
4.1	La valutazione d’incidenza (VINCA).....	16
4.2	La Direttiva Habitat e i siti Bioitaly.....	17
5.	INDICATORI AMBIENTALI	18
5.1	L’ambiente vegetale.....	18
5.2	L’ambiente faunistico.....	19
6.	METODOLOGIA E STRUTTURA DEL LAVORO	20
7.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA DI STUDIO.....	22
8.	CARATTERI CLIMATOLOGICI.....	23
8.1	Caratteri climatici	24
8.2	Principali parametri meteorologici.....	25
8.3	Caratteri pluviometrici.....	26
8.4	Caratteri termometrici	30
8.5	Caratteri anemometrici.....	33
8.6	Caratteri evapotraspirativi.....	34
8.7	Caratteri climatologici complessivi	35
9.	DESCRIZIONE DEL SIC	36
9.1	Habitat.....	38
9.2	Fauna.....	43
10.	DESCRIZIONE DELLA ZPS.....	47
10.1	Habitat.....	48
10.2	Fauna.....	49
11.	COMPONENTI BIOTICHE.....	53
11.1	Analisi della Vegetazione	53



11.2	Analisi della Flora	58
11.3	Elenco floristico	58
11.4	Analisi faunistica.....	65
12.	ANALISI DELLE VARIE FASI DI LAVORO IN RELAZIONE ALLE COMPONENTI AMBIENTALI	82
13.	INTERFERENZE SULLE COMPONENTI ABIOTICHE.....	87
14.	DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE NATURALE.....	88
15.	INTERFERENZE SULLE COMPONENTI BIOTICHE	91
15.1	Vegetazione	91
15.2	Habitat.....	97
15.3	Flora.....	99
15.4	Fauna.....	101
16.	CONNESSIONI ECOLOGICHE	103
17.	DESCRIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE DA ADOTTARE	104
18.	CONCLUSIONI.....	105
19.	BIBLIOGRAFIA	107

1.



1 PREMESSA

Lo studio di incidenza che ci accingiamo ad esporre viene eseguito in seguito alla presentazione del progetto la realizzazione, nell'avamposto di levante del Porto Canale, di un "DISTRETTO DELLA CANTIERISTICA" destinato ad insediamenti industriali, artigianali e commerciali nel settore di attività della cantieristica per la nautica da diporto, con particolare riferimento al refitting di megayacht e si rende necessario per la presenza del SIC "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla", Codice ITB040023.

In realtà non distante dalla colmata è presente (parzialmente sovrapposta) anche una Zona di Protezione Speciale denominata ITB044003 "Stagno di Cagliari"

Pertanto nel seguito della relazione si descriveranno le principali caratteristiche dei siti sopra elencati, soffermandosi con maggiore dettaglio sul SIC ITB040023, in quanto quello ricadente nell'area di intervento ed inoltre dotato di Piano di Gestione.

Il progetto riguarda l'area denomiata **Colmata di Levante** (Fig. 1).



Fig. 1 – La colmata di Levante

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le opere in progetto prevedono (Fig. 2):

- ⇒ A - Distretto della cantieristica - Banchina di riva;
- ⇒ B - Distretto della cantieristica - Canale di navigazione interno;
- ⇒ C - Molo Sud e banchina Est;
- ⇒ D - Molo Ovest;
- ⇒ E - Apertura varco Molo di Levante;
- ⇒ F - Dragaggi e gestione dei sedimenti.

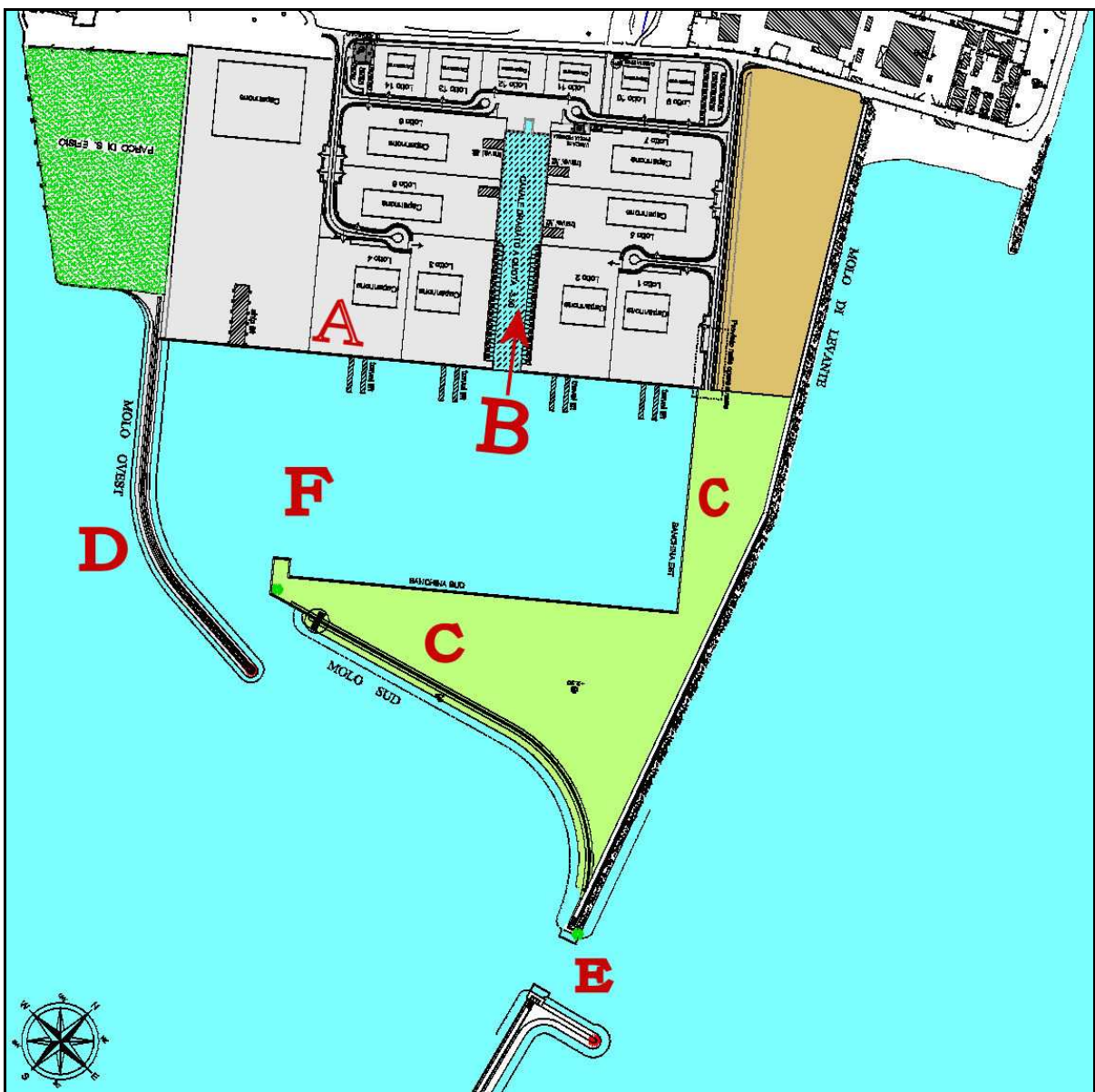


Fig. 2 - Opere da realizzare

Di seguito vediamo le caratteristiche generali dei singoli interventi, per maggiori dettagli sull'opera si rimanda agli elaborati grafici di progetto.



2.1 Distretto della Cantieristica - Banchina di riva

Lungo il fronte lato mare del distretto della cantieristica è stata prevista la realizzazione di una banchina che in corrispondenza del canale interno di navigazione si interrompe per 40 m realizzando l'ingresso nel canale.

La soluzione tecnica adottata per la realizzazione del muro di banchina è del tipo a palancole metalliche con ancoraggio.

La quota di coronamento della banchina è pari a + 2.30 m s.m. e coincide con la quota dei piazzali dei lotti a tergo, mentre la quota di progetto dei fondali antistanti, come previsto nel P.R.P. vigente, è pari a -5.00 m s.m.

Per la loro realizzazione è prevista l'infissione fino a quota -13.00 di una fila di palancole metalliche tipo AZ25 lunghe 14.5 m vincolate a quota +0.50 m s.m. mediante una serie di tiranti metallici vincolati a loro volta ad un palancole metallico infisso a circa 14 m dall'asse del palancole-lato principale. Le palancole di ancoraggio sono tipo AZ12, hanno una lunghezza di 6.00 m e si estendono tra le quote + 1.00 e -5.00 m s.m.

Come evidenziato nel progetto a causa della presenza di terreni particolarmente compressibili (limi poco consistenti e limi con livelli di paglia marina) la realizzazione della banchina e del rilevato a tergo si svolgerà per fasi.

In una prima fase lungo lo sviluppo della banchina, su una fascia della larghezza di 25 m, verrà eseguito un intervento di vibri flottazione che interesserà tutto lo strato di terreno poco consistente (spessore medio 3.50 m) e che consisterà nella stesa sul fondale marino di uno strato di materiale di cava (ghiaia/pietrisco da 5-50 mm) di spessore pari a 1 m ed alla successiva realizzazione di colonne di ghiaia disposte a quinconce con un interasse di 2.50 m. Successivamente verrà realizzato un rilevato di lavoro con materiale di cava e si procederà con l'infissione delle palancole del muro di banchina ed alla posa dei tiranti di ancoraggio. Per quanto riguarda il piazzale a tergo dei muri di banchine nel presente progetto è prevista solo la realizzazione dello strato di sottofondazione in quanto la realizzazione del pacchetto di pavimentazione sarà a carico dei concessionari dei lotti.



2.2 Distretto della Cantieristica – Canale di navigazione interno

Per garantire anche ai lotti posti in seconda e terza fila un accesso indipendente a mare, in posizione baricentrica, è stata prevista la realizzazione di un canale navigabile lungo circa 270 m e largo 50 m con fondale dragato a quota -3.50 m s.m. dimensionato per consentire il passaggio ad imbarcazioni di lunghezza fino a 25 m.

Nel tratto iniziale del canale (Sv. Circa 146 m), che interessa la prima fila di lotti, già dotati di un affaccio diretto a mare, le sponde sono sagomate a scarpata secondo una pendenza 4/3 e sono rivestite con un doppio strato di massi naturali di I categoria così da proteggerle sia dall'azione delle onde prodotte dal passaggio delle imbarcazioni che dal ruscelamento delle acque superficiali, mentre nei restanti 135 m circa, lungo i quali si affacciano i lotti disposti in seconda e terza fila, le sponde del canale verranno banchinate.

Nella sezione terminale del canale è stata inoltre prevista la realizzazione di una banchina operativa, riservata ad uso esclusivo dei lotti di minori dimensioni, lungo la quale, in posizione baricentrica, è stato localizzato il bacino per un travel lift.

Analogamente alla banchina di riva, anche per la realizzazione delle banchine interne del canale, la tipologia costruttiva scelta è del tipo a palancole con ancoraggio.

La quota di coronamento delle banchine è pari a + 2.30 m s.m. e coincide con la quota dei piazzali dei lotti a tergo, mentre la quota di progetto dei fondali antistanti è pari a -3.50 m s.m.

Anche in questo caso le caratteristiche dei terreni di fondazione ha richiesto l'esecuzione di un intervento vibro flottazione che è stato esteso sull'intero sviluppo delle sponde interne del canale. In particolare nel tratto iniziale dove è stato previsto solo il rivestimento delle sponde del canale, al fine di garantirne la stabilità, l'intervento riguarderà una fascia di larghezza pari a 20 m, mentre lungo lo sviluppo dei tratti banchinati la larghezza della fascia di terreno sottoposta a trattamento è pari a 14 m. L'intervento interesserà tutto lo strato di terreno poco consistente (spessore medio 7.00 m) e si svolgerà attraverso la stesa sul terreno



naturale di uno strato di materiale di cava (ghiaia/pietrisco da 5-50 mm) di spessore pari a 1.9 m ed alla successiva realizzazione di colonne di ghiaia disposte a quinconce con un interasse di 2.50 m.

Analogamente alla banchina di riva per quanto riguarda la pavimentazione delle aree di intervento è prevista solo la realizzazione dello strato di sottofondazione in misto di cava in quanto la realizzazione del pacchetto di pavimentazione sarà a carico dei concessionari dei lotti.

Per maggiori dettagli sull'opera si rimanda alla relazione geotecnica e agli elaborati grafici di progetto.

2.3 Molo Sud e banchina Est

Allo scopo di aumentare la capacità delle casse di colmata per il contenimento dei materiali di risulta dei dragaggi dei fondali dei porti di Cagliari previsti nel nuovo P.R.P., e di ridurre quindi i volumi di materiali in esubero, per la realizzazione dei piazzali del molo Sud e della banchina Est è stato previsto l'impiego di materiali provenienti dai dragaggi eseguiti in ambito portuale.

Considerato che i volumi degli scavi e dei dragaggi previsti nel presente progetto sono appena sufficienti per permettere la realizzazione del piazzale a tergo della banchina di riva del Distretto e di una parte, peraltro modesta, del piazzale della banchina Est, nel progetto è stata prevista la realizzazione solo della prima fase esecutiva del molo Sud e della banchina Est, che consistono nella realizzazione lungo i rispettivi perimetri degli argini di delimitazione delle due colmate e degli argini interni alle vasche necessarie per la gestione dei sedimenti immessi al loro interno e delle acque di esubero che devono uscire durante le fasi di riempimento, rimandando quindi ad una fase successiva al completamento dei rilevati, da eseguire con i materiali provenienti dagli altri dragaggi da eseguire all'interno dei porti di Cagliari, e la progettazione e la realizzazione delle opere di banchinamento, delle reti tecnologiche e delle pavimentazioni dei futuri piazzali.

In particolare lungo il lato esterno del molo Sud è stata prevista la realizzazione di un'opera a scogliera a sezione trapezoidale, che in pratica costituisce la vera e propria opera di difesa principale della nuova darsena,



costituita da un nucleo in tout venant di cava che lato mare è protetto da una mantelata in massi naturali del peso compreso tra 3 e 5 t disposti su due strati secondo una pendenza 2/1. Tra il nucleo in tout venant e la mantellata di protezione è interposto uno strato filtro costituito da massi naturali di I categoria (peso compreso tra 0.2 ed 1 t) disposti su due strati. Superiormente il nucleo ha una larghezza di 6.50 m e perviene fino a quota +1.60 m s.m. mentre i massi costituenti la mantellata esterna pervengono fino a quota +3.90 m s.m.. La sezione tipo dell'opera è completata da un muro paraonde di c.a., sul quale di addossano i massi della mantellata esterna, che insieme alla mantellata esterna completa la protezione nei confronti della tracimazione del moto ondoso.

Sulla sommità e sulla scarpata interna del nucleo dell'opera è stata prevista la posa in opera di un tessuto non tessuto da 500 gr/m², che si estende poi su tutto il fondo della vasca, la cui funzione durante le fasi di riempimento della vasca sarà quella di filtro e dovrà trattenere la frazione fine del trasporto solido in sospensione delle acque che dovranno uscire dalla vasca, mentre durante le fasi di consolidazione dei materiali immessi nella vasca e dello strato superficiale limoso compressibile sarà quello di strato drenante così da ridurre i percorsi di filtrazione e conseguentemente i tempi di consolidazione

Lungo il lato interno del molo Sud e lungo la banchina Est è stata invece prevista la realizzazione di un argine trapezoidale in tout venant di cava con la scarpata esterna protetta da in massi naturali del peso compreso tra 0.2 e 1 t disposti su due strati secondo una pendenza 2/1. Tra il nucleo in tout venant e la mantellata di protezione è interposto uno strato filtro costituito da tessuto non tessuto da 500 gr/m². Al disopra del nucleo è stata inoltre prevista la posa in opera di uno strato di misto di cava stabilizzato granulometricamente di spessore pari a 40 cm così da realizzare un piano viario idoneo a consentire il passaggio dei mezzi d'opera necessari per la gestione/movimentazione dei sedimenti durante le fasi di riempimento della vasca. Anche in questo caso sulla scarpata interna degli argini è prevista la posa in opera di un geotessuto da 500 gr/m² che poi prosegue all'interno delle vasche rivestendone l'intera superficie.



Le dimensioni delle opere descritte sono state studiate in modo da consentire la loro realizzazione con mezzi terrestri. Infatti la larghezza del coronamento degli argini consente il passaggio contemporaneo dei camion che trasportano i materiali necessari per la loro realizzazione e dei mezzi d'opera (escavatore e gru) che devono provvedere alla sagomatura delle scarpate ed alla posa in opera dei massi costituenti le mantellate di protezione.

All'interno delle vasche delimitate dalle opere descritte in precedenza è stata inoltre prevista la realizzazione di una serie di opere che hanno lo scopo di consentire una corretta gestione delle fasi di riempimento delle vasche stesse. In particolare le vasche sono state suddivise internamente in quattro sottobacini mediante la realizzazione di 4 argini che oltre a consentire il passaggio dei mezzi d'opera che devono distribuire correttamente i sedimenti sversati al loro interno garantendo una corretta occupazione dei volumi disponibili, svolgono anche la funzione di filtro/sfioro delle acque che devono uscire durante le fasi di riempimento.

Come risulta dalla campagna di indagini sulle caratteristiche dei fondali del porto di Cagliari la quasi totalità del materiale di escavo è costituita da limi, sabbie e ghiaie per le quali potrà essere utilizzata una draga aspirante-refluente munita di disgregatore.

Pertanto in generale il materiale dragato potrà essere trasferito nelle vasche di contenimento previste nel presente progetto per mezzo di impianti di pompaggio galleggianti posizionati all'interno dell'avamposto ed ormeggiati in prossimità della scogliera esterna di delimitazione della vasca del molo Sud.

Come già detto la configurazione della vasca, suddivisa in quattro sottobacini, e i sistemi di comunicazioni previsti tra i vari sottobacini e tra la vasca ed il mare aperto sono stati studiati in modo che durante le fasi di immissione delle miscele di materiale dragato ed acqua, sia garantito sia il deflusso dei volumi liquidi in esubero che la sedimentazione all'interno della vasca stessa della frazione solida della suddetta miscela.

La funzione dei primi tre bacini è quella di far sedimentare la maggior parte del trasporto solido in sospensione delle acque pompate dalle draghe. Le portate



sfiorate/filtrate dall'argine 1, che divide le ultime due vasche, e che entrano nella vasca 4 completeranno all'interno di essa la sedimentazione del trasporto solido ancora in sospensione e poi verranno sfiorate e scaricate in mare attraverso 4 tubazioni $\phi 800$ impostate a quota -1.15 m s.m. con labbro sfiorante posto a quota $+0.50$ m s.m.

Il riempimento delle vasche verrà iniziato dalla vasca della banchina Est e dal punto di vista idraulico il funzionamento del sistema è il seguente:

1. la miscela di acqua e sabbia viene immessa nella prima vasca;
2. il livello dell'acqua nella prima vasca raggiunge quota $+1.00$ m (quota coronamento argini interni) e inizia la tracimazione dell'acqua nella seconda vasca (bacino est del molo Sud);
3. il livello dell'acqua nella seconda vasca (bacino est del molo Sud) raggiunge quota $+1.00$ m e inizia la tracimazione dell'acqua nella terza vasca (bacino centrale del molo Sud);
4. il livello dell'acqua nella terza vasca (bacino centrale del molo Sud) raggiunge quota $+1.00$ m e inizia la tracimazione dell'acqua nella quarta vasca (vasca di chiarificazione e di scarico);
5. l'acqua, ormai sedimentata, viene restituita in mare aperto attraverso i 4 tubi $\phi 800$ pre-visti lungo il tratto terminale della diga a scogliera.

I labbri sfioranti di tutte le tubazioni di collegamento terminano con un giunto a bicchiere. In questo modo nelle fasi finali di riempimento della vasca, quando la quota di riempimento nella terza vasca supera la quota $+1.00$ m s.m. e quella della quarta vasca supera quota $+0.50$ m s.m. le quote di sfioro delle tubazioni potranno essere progressivamente aumentate mediante la posa in opera di semplici tronchetti di tubo dello stesso diametro. In questo modo la funzionalità del sistema di scarico verrà assicurata fino al completamento del riempimento della vasca (quota riempimento $+1.60$ m s.m.). Le quote di sfioro delle tubazioni sono state definite in modo che il loro funzionamento sia indipendente e che le quote dei livelli marini anche in condizioni estreme (massima sopraelevazione del l.m.m. $+0.50$ m sul l.m.m.) non interferiscano con il funzionamento delle tubazioni di scarico a mare (quota di sfioro $+0.50$ m s.m.).

Per maggiori dettagli sull'opera si rimanda agli elaborati grafici di progetto.



2.4 Molo Ovest

Per garantire alla darsena operativa del Distretto della Cantieristica una adeguata protezione sia dal moto ondoso che “penetra” all’interno dell’avamposto del porto canale attraverso l’imboccatura che dalle onde generate dalle navi in transito dirette alle banchine del porto canale, è stata prevista la realizzazione di un molo di sottoflutto (molo Ovest) ad andamento curvilineo radicato al terrapieno dove è prevista la realizzazione del parco di S. Efisio.

Il molo a scogliera ha origine dal rilevato esistente a circa 110 m dalla sponda che delimita il canale di accesso al porto, dopo un tratto rettilineo in direzione sud-est (Sv.= 200 m circa) devia verso est (circa 46°) e dopo aver percorso un’ampia curva (Raggio= 177.80 m - Sv= 144.26 m) prosegue in direzione est per ulteriori 120 m.

La diga a scogliera è a sezione trapezoidale ed è costituita da un nucleo in tout-venant e da una scogliera di protezione che su entrambe le sponde ha una pendenza 3/2 ed è protetta lato mare da due strati di massi naturali di peso compreso tra 1 e 3 t e lato darsena da due strati di massi naturali di peso compreso tra 0.2 e 1 t. Tra il nucleo in tout-venant e le mantellate in massi naturali è prevista l’interposizione di un tessuto non tessuto da 500 gr/m² che svolgerà la funzione di filtro.

Superiormente la sezione tipo della diga ha una larghezza di circa 8.50 m e perviene fino a quota +2.30 m s.m. comprende al suo interno un massiccio di calcestruzzo di larghezza pari a 3.80 m ed altezza pari a 1,20 m, in modo da consentire il transito pedonale, anche ai fini dell’accesso al fanale di estremità.

Per maggiori dettagli sull’opera si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

2.5 Apertura varco Molo di Levante

In ottemperanza alle prescrizioni contenute nel voto con il quale il consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha espresso parere favorevole sul nuovo P.R.P. dei porti di Cagliari, al fine di separare, per ovvi motivi di sicurezza della navigazione, il flusso delle imbarcazioni da diporto dirette al Distretto della nautica da quello delle Navi commerciali che frequentano il porto canale, lungo il molo guardiano di Levante, in corrispondenza della deviazione planimetrica presente a circa 480 m dalla radice del molo stesso, è stata prevista l’apertura di una varco di circa 80 m.



Il molo guardiano di Levante è una diga a scogliera costituita da un nucleo in tout venant di cava che lato mare ha una pendenza 2/1 ed è protetto da una mantellata in massi artificiali di calcestruzzo che nel tratto prima della curva dove verrà aperto il varco hanno dimensioni 1.00x1.50x2.00 m³ mentre nel tratto successivo hanno dimensioni 1.70x1.70x1.70 m³, mentre la scarpata interna ha una pendenza 2/1 ed è protetta con massi naturali di II categoria (peso 0.2÷1 t). I massi costituenti la mantellata esterna nel tratto prima della curva pervengono fino a quota + 3.70 m s.m. mentre nel tratto successivo raggiungono quota + 4.00 m s.m. La sezione tipo dell'opera è completata da un massiccio di coronamento di c.a. largo 6.00 m ed alto 2.20 m impostato a quota + 0.60 m, che perviene fino a quota + 2.80 m s.m. e che lato mare presenta un muretto paraonde largo 1.00 m che nel tratto prima della curva è alto 0.40 m mentre nel tratto successivo è alto 2.00 m.

Tutti i materiali (massi artificiali, massi naturali, pietrame e tout venant) provenienti dai salpamento dell'opera scogliera esistente necessari per l'apertura del varco verranno utilizzati per la realizzazione del pennello previsto all'esterno del molo guardiano di Levante a fianco del limite sud dell'apertura a protezione della nuova imboccatura portuale.

Per migliorare le condizioni di agibilità della nuova imboccatura in corrispondenza delle due testate del molo esistente è stata prevista la realizzazione di due banchine a parete verticali costituite da cassoncini prefabbricati di c.a con cella assorbente così da ridurre il coefficiente di riflessione dell'opera e l'agitazione ondosa in corrispondenza dell'imboccatura.

La disposizione in pianta dei cassoncini è stata studiata in modo da garantire che i massi costituenti le mantellate di protezione delle scarpate del molo a scogliera non invadano il varco di accesso riducendone la larghezza operativa.

2.6 Dragaggi e gestione dei sedimenti

Nel progetto generale è previsto che tutto lo specchio acqueo della nuova darsena ed il canale di accesso vengano approfondito a quota -5.00 m s.m.,



mentre i fondali del canale di navigazione interno è previsto che vengano approfonditi a quota -3.50 m s.m.

Nel presente progetto è prevista solo la realizzazione della banchina di riva del Distretto della cantieristica mentre la realizzazione delle altre banchine che delimitano la darsena è rimandata ad una fase successiva. Pertanto il dragaggio all'interno della darsena è stato limitato ad una fascia di 100 m prospiciente la suddetta banchina ed ad una fascia di circa 100 m prospiciente il molo ovest.

Come prevista dalla normativa Regionale/Provinciale vigente in materia (v. Linee guida sull'immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo, di inerti, di materiali inorganici e manufatti, attività di posa in mare di cavi e condotte - Provincia di Cagliari - Assessorato Ambiente e Difesa del Territorio) è stata eseguita la caratterizzazione dei sedimenti da sottoporre a dragaggio.

In particolare la fascia prospiciente la banchina di riva è stata suddivisa in 8 maglie delle quali 7 di dimensioni 100x100 m² ed una 50x100 m², mentre la fascia antistante il molo ovest ed il canale di accesso è stata suddivisa in 5 maglie di dimensioni 100x100 m².

All'interno di ciascuna maglia è stato quindi prelevato un campione di sedime mediante l'utilizzo di un vibro carotiere che ha permesso di eseguire il prelievo di una carota che ha riguardato l'intero spessore da dragare.

I campioni di sedimenti della prima campagna di indagini sono stati poi inviati al laboratorio dell'ISPRA mentre quelli della seconda campagna sono stati inviati al laboratorio dell'Università Politecnica della Marche di Ancona che hanno eseguito le analisi di caratterizzazione chimiche, fisiche e microbiologiche.

I risultati delle analisi di laboratorio eseguite hanno evidenziato che la gran parte dei sedimenti dell'area da dragare è da considerarsi di buona qualità ambientale con prevalente presenza di sabbie.

Durante le attività di dragaggio e movimentazione dei sedimenti verranno eseguite attività di monitoraggio secondo un piano di monitoraggio che verrà concordato con l'Ente competente per il rilascio dell'autorizzazione.

Per maggiori dettagli riguardo le attività di caratterizzazione dei sedimenti da dragare si rimanda alle relazioni dell'ISPRA e dell'Università Politecnica della Marche di Ancona riportate nell'Elaborato R/05.



3. GENERALITÀ

L'ambiente biologico può oggettivamente essere indicato come un insieme di sistemi distinti, alcuni sono da considerarsi naturali poiché conseguenza diretta di una dinamicità dell'ambiente naturale, mentre altri sono il frutto di modificazioni apportate dall'uomo che danno origine ad ambienti biologici di compromesso o semi naturali.

Richiamando alcuni concetti base dell'ecologia, diciamo che la biosfera (l'insieme dei viventi) può essere suddivisa in unità funzionali, non sempre nettamente delimitate ma pur sempre distinguibili nelle loro caratteristiche principali, dette "ecosistemi".

Gli ecosistemi si compongono dell'insieme di fattori abiotici (suolo e acqua), detto "Biotopo", e dall'insieme dei fattori biotici (piante e animali) che lo popolano detto "Biocenosi", che possiamo indicare anche come indicatori biologici.

Pertanto nell'ambito del presente lavoro sarà effettuata un'analisi delle biocenosi animali e vegetali presenti in località Giorgino che rientra all'interno del **SIC ITB040023** "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla".

Gli elaborati finali, sia sotto forma cartografica che di relazione, rappresentano uno strumento di primaria importanza nelle analisi territoriali e pertanto in quelle di incidenza ambientale.

La definizione grafica dell'estensione dei tipi fisionomico-strutturali della vegetazione ha il valore di un documento di ricerca di base e contemporaneamente di applicazione; ogni rappresentazione cartografica, per quanto approssimata, comporta necessariamente una conoscenza più o meno analitica della realtà ed una sintesi che portano ad evidenziare le linee prevalenti della variabilità sul territorio, con lo scopo di raccogliere informazioni sulle caratteristiche fisionomiche e strutturali della copertura vegetale del SIC e dell'area studiata.

Per il tematismo sulle caratteristiche faunistiche, l'indagine quantitativa è meno approfondita per cause oggettive¹, fermo restando che nel corso del sopralluogo è stato possibile rilevare sia direttamente (avvistamento) sia indirettamente (tracce) la presenza di una variegata fauna indicativa per l'aspetto qualitativo e per la tipologia di relazione.

¹ Per rilevare in modo soddisfacente il quantitativo faunistico di una data area sarebbero necessari diversi mesi di osservazione.



4. ASPETTI NORMATIVI

L'area oggetto di questo studio ricade all'interno del SIC "*Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla*" ITB040023 pertanto è assoggettata ai vincoli comunitari in base alla Direttiva Habitat 92/43/CEE (SIC) e alla Direttiva Uccelli 79/409/CEE (ZPS).

Di conseguenza al fine di approfondire l'indagine sull'attuale situazione ambientale dell'area di studio e conseguentemente formulare delle valutazioni attendibili sull'impatto delle attività proposte, sono stati selezionati degli indicatori ambientali, seguendo le indicazioni del D.P.R. 12/04/96, il D.P.R. 357/97 e relativo Allegato G, nonché, in ordine di tempo, il D.P.R. 120/2003, le direttive comunitarie 92/43 CEE (Direttiva Habitat), 79/409 CEE (Direttiva Uccelli) e la legge Regionale sulle norme per la protezione della fauna selvatica L. R. 23/98.

Oltre a questi riferimenti normativi è stato consultato il Piano di Gestione del pSIC redatto a cura del Comune di Cagliari, Assessorato Ambiente – Ufficio Intercomunale per la gestione della ZPS Stagno di Santa Gilla.

In riferimento alle caratteristiche dell'area, le tipologie di indicatori sono: gli *habitat*, la *vegetazione*, la *flora* e la *fauna*.

Tutti gli indici saranno analizzati prendendo in considerazione le varie funzioni che essi svolgono in termini di diversità, quindi di valore naturale, e conseguentemente come poter operare affinché qualsiasi intervento sul territorio, ossia alterazione ecosistemica, sia limitato al massimo, permettendo in questo modo di non interferire negativamente sulle biocenosi presenti.

Successivamente definiamo per maggiore chiarezza il contesto normativo nel quale è inserita l'area di studio nonché gli indicatori ambientali.

4.1 La valutazione d'incidenza (VINCA)

La valutazione di incidenza è una particolare procedura di stima che si effettua su piani e progetti ricadenti all'interno dei Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale individuati ai sensi della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”, e deve essere redatta ai sensi del D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE” e successive modifiche ed integrazioni.



L'art. 5 del succitato D.P.R. prevede che nella pianificazione e programmazione territoriale di debba tener conto della valenza naturalistico - ambientale dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) o delle Zone di Protezione Speciale (ZPS)

La valutazione di incidenza ha come obiettivo quello di stabilire l'eventuale interferenza dei piani o progetti con il sistema ambientale per le finalità di conservazione ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

L'articolo 6 della Direttiva Habitat è un punto "chiave" poiché stabilisce un quadro generale per la conservazione e la protezione dei "Siti" e comprende disposizioni propositive, disposizioni preventive e disposizioni procedurali e si applica sia alle ZPS (Direttiva Uccelli), sia ai SIC (Direttiva Habitat).

4.2 La Direttiva Habitat e i siti Bioitaly

La Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche ha i seguenti scopi principali riferibili agli articoli 2 e 3:

- contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- adottare misure intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e di flora di interesse comunitario;
- tenere conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali.
- costituire una rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione (ZSC), denominata "Natura 2000".

L'applicazione della direttiva ha come finalità la creazione di una rete europea per le aree protette - Natura 2000.



5. INDICATORI AMBIENTALI

5.1 L'ambiente vegetale

Per quanto riguarda la componente vegetale, va sottolineata la differenza tra la flora e la vegetazione di un determinato ambiente.

Per flora si intende il complesso delle specie vegetali vascolari che vivono in un territorio ben definito (nazione, regione, valle bosco, ecc.) elencate in ordine sistematico.

Il concetto precedente si distingue da quello di vegetazione, che indica il complesso delle piante di un determinato territorio considerate in associazione tra di loro e nei loro rapporti con l'ambiente, queste assieme alla componente animale individua la biocenosi di un ecosistema.

Possiamo affermare che la vegetazione, lasciata evolvere in modo naturale, tende a costituire comunità in equilibrio dinamico che si conservano in modo indefinito, senza modifiche significative, qualora le condizioni climatiche si mantengano più o meno costanti nel tempo, essa cioè, in un tempo più o meno lungo e variabile a seconda delle regioni del globo e delle concrete condizioni ecologiche di un'area, raggiunge, attraverso una serie di stati intermedi (stadi serali) un livello massimo di sviluppo che è chiamato *climax*.

Il *climax* è quindi una comunità vegetale stabile in cui esiste un equilibrio fra suolo, clima, vegetazione e fauna.

Le diverse fasi che portano all'evoluzione, ossia al raggiungimento del climax, o alla degradazione della vegetazione sono indicate come stadi dinamici (o stadi seriali), che possono essere molto complessi in relazione sia alle condizioni ambientali, sia alle utilizzazioni pregresse ed attuali del territorio.

L'aspetto più appariscente della vegetazione è quello fisionomico, ossia quello legato alla struttura fisica esteriore delle varie formazioni vegetali che influenza in modo caratteristico il paesaggio e diviene funzionale in modo diverso ad ospitare specie animali con diverse esigenze ecologiche.



5.2 *L'ambiente faunistico*

Per fauna si intende il complesso degli organismi animali che interagiscono con l'ambiente fisico e l'ambiente vegetale in una determinata area.

L'ambiente faunistico è l'insieme delle comunità animali che caratterizza in un determinato modo un particolare habitat, è quindi evidente che esiste una stretta correlazione tra composizione della comunità faunistica e ambiente.

Un equivalente del termine vegetazione non esiste in campo faunistico ed infatti non si è ancora fatta strada una identificazione di ben precise “*associazione faunistiche*” sulla scorta di quanto è invece avvenuto nel campo della botanica.

Questo è dovuto evidentemente alla capacità delle specie animali di spostarsi e di rispondere in modo più complesso alle variazioni ambientali rispetto alle piante, pertanto si ricorre a formule o definizioni empiriche anche se abbastanza precise come “avifauna delle falesie” o dei “canneti” ecc. che peraltro prendono spunto da precedenti definizioni ecologiche - ambientali.

Tuttavia essendo la Sardegna un'isola si considera come più o meno stanziale, pertanto sufficientemente legata al territorio, la fauna presente in una data area con l'unica eccezione per la fauna migratoria.

Nel presente studio verranno presi in considerazione i principali gruppi della fauna di vertebrati ed invertebrati acquatici e terrestri

Tra le presenze faunistiche di vertebrati su cui si dispone di maggiori quantità di dati, vi sono gli Uccelli, gli Anfibi e i Rettili, mentre esistono un minor numero di dati per quanto riguarda i Mammiferi, specialmente in riferimento alla micro mammalofauna.

In relazione alle dimensioni dell'area indagata e alla sua relativa complessità il livello conoscitivo dei vari taxa di Vertebrati presenti l'area di studio, soprattutto in relazione alla loro presenza/assenza, appare discreto; per gli Invertebrati il grado complessivo di conoscenza almeno relativo alla presenza/assenza, è da considerarsi discreto, anche se i dati raccolti non sono numerosi e quelli bibliografici sono poco precisi e abbastanza datati.



6. METODOLOGIA E STRUTTURA DEL LAVORO

Esaminato il progetto e individuate le varie fasi, abbiamo impostato una metodologia di lavoro che ci permettesse di affrontare tutti gli aspetti ambientali evidenziati nell'analisi dell'area e nella relazione progettuale.

Abbiamo pertanto suddiviso l'intervento progettuale in **6** fasi principali in base al cronoprogramma allegato allo SIA e successivamente abbiamo impostato le fasi di analisi ambientale (sono escluse le attività preliminari e le opere di urbanizzazione poiché influenti al fine del presente studio).

Analisi del progetto:

- I. Molo ovest;
- II. Molo sud e rilevato banchina est;
- III. Canale interno;
- IV. Banchina di riva;
- V. Scavi e dragaggi;
- VI. Apertura varco;

Analisi ambientale

- VII. **Raccolta del materiale bibliografico, normativo e fotografico esistente**
 - Analisi fotogrammetrica, effettuata mediante foto-interpretazione da immagine fotografica aerea a colori (2008).
 - Analisi del Piano di Gestione del SIC.
- VIII. **Analisi del formulario SIC**
 - Analisi degli habitat.
 - Analisi delle specie faunistiche SIC.
- IX. **Analisi del formulario ZPS**
 - Analisi degli habitat.
 - Analisi delle specie faunistiche SIC.
- X. **Indagine di campagna**
 - Riprese fotografiche.
 - Rilevamento faunistico.
- XI. **Vegetazione**
 - Inquadramento generale dell'area e verifica sul campo.



- Analisi fisionomica strutturale della copertura vegetale.

XII. Flora

- Inquadramento generale dell'area e verifica sul campo.
- Analisi floristica.

XIII. Fauna

- Inquadramento generale dell'area e verifica sul campo.
- Analisi faunistica e classificazione della fauna.

XIV. Relazione finale

- Conclusioni;

XV. Elaborati cartografici

- Inquadramento Generale scala 1:10.000 (Tav. 1)
- Carta delle Tutele scala 1:10.000 (Tav. 2);
- Carta della Vegetazione e Habitat scala 1:5.000 (Tav. 3);



7. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA DI STUDIO

Il territorio interessato dal progetto ricade nel foglio F. 557 sezione III (Cagliari) della carta I.G.M. al 25.000 (Fig. 3) ed occupa una superficie complessiva di circa 20,00 ha, più altri 3,2 ha che verranno conquistati a mare mediante l'avanzamento di 50 m. dell'attuale linea di costa.

L'area è ubicata nella parte occidentale della città di Cagliari ed è raggiungibile seguendo le indicazioni per la Strada Statale Sulcitana in direzione Pula e successivamente svoltando a destra per la località di Giorigino.

Dal sito in questione si raggiungono in 10 minuti l'Aeroporto Internazionale di Cagliari Elmas, in 5 il Porto Commerciale e il Centro urbano (con gli hotels, i ristoranti, i centri commerciali, gli uffici amministrativi, il governo locale e regionale, l'Università e i musei).

L'area fu realizzata negli anni 80' con la sistemazione delle sabbie e dei terreni di risulta dell'escavo del canale; risulta pianeggiante ed accessibile in tutte le sue parti.

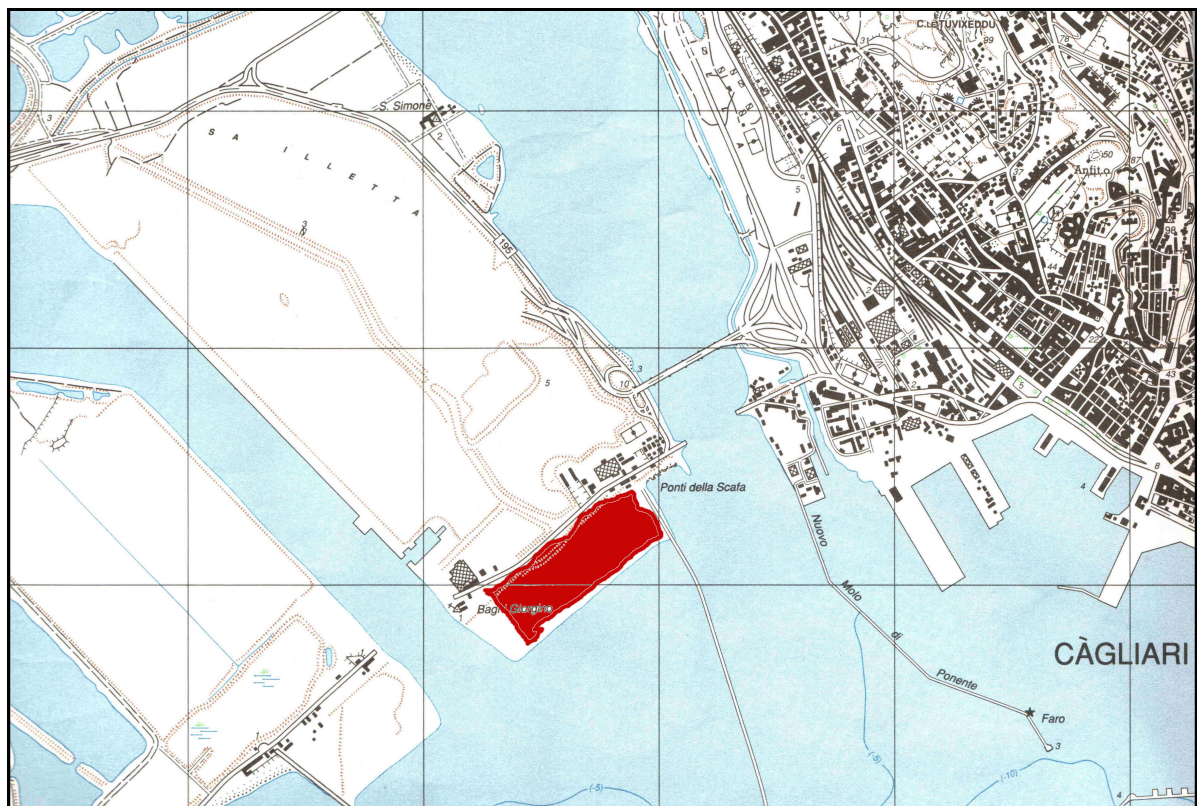


Foto 3 - In rosso la località di intervento

8. CARATTERI CLIMATOLOGICI

L'area in esame ricade nella Sardegna meridionale, e mostra caratteristiche topografiche, pluviometriche e termometriche riferibili ad un'unica grande macroarea.

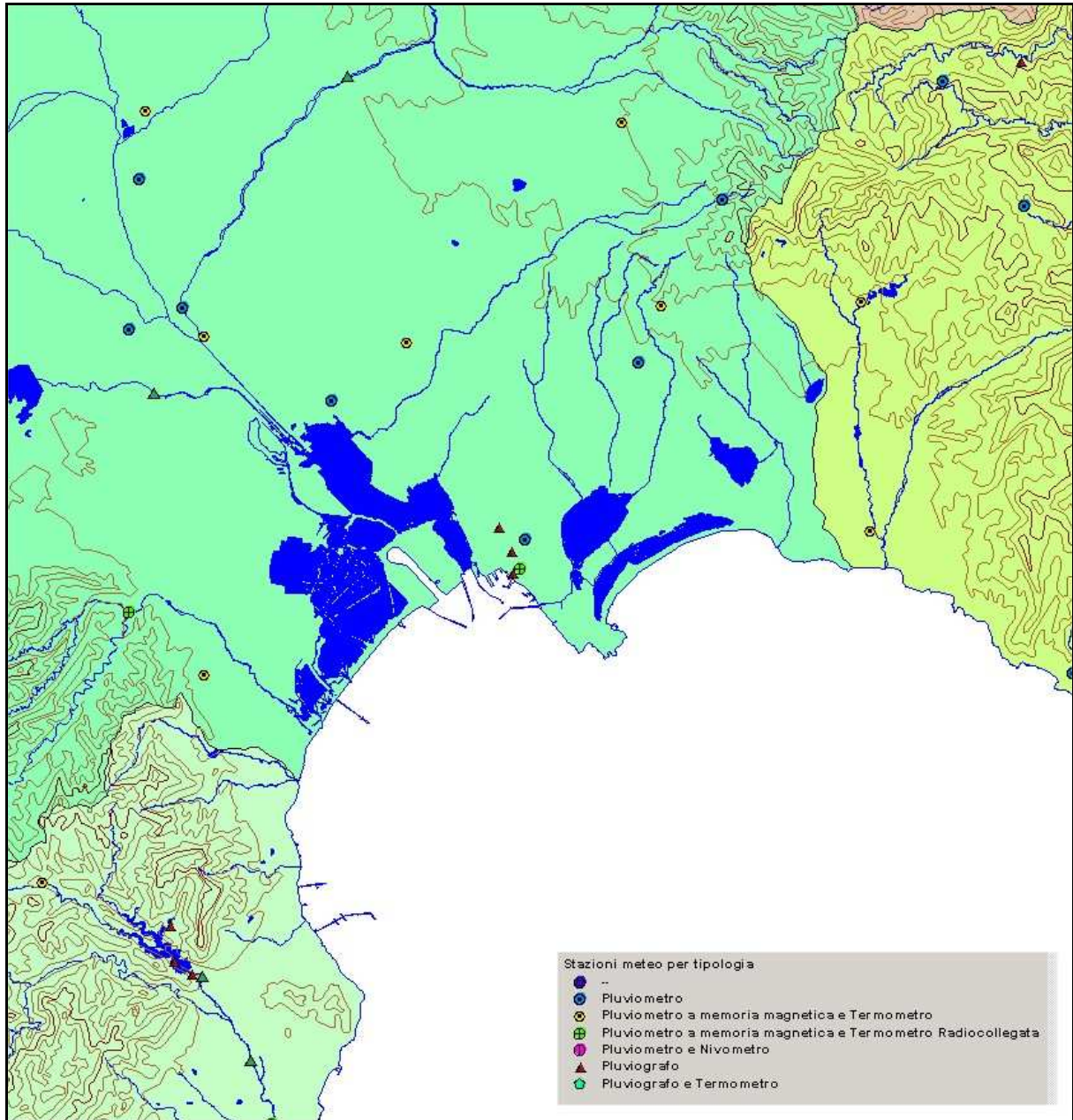


Fig. 4 - Distribuzione delle stazioni pluviometriche e termometriche nell'area circostante Santa Gilla.

L'area della Laguna di Santa Gilla mostra caratteri oro-topografici omogenei nell'insieme e comuni all'arco costiero cagliaritano.

Questa omogeneità orografica determina possibili correlazioni con le informazioni provenienti da una grande serie di stazioni meteorologiche vicine.

Per poter quindi delineare i caratteri climatici dell'area vengono quindi analizzati e descritti i principali parametri meteorologici: piovosità, temperatura e ventosità.

A tal fine in primo luogo sono stati acquisite le serie storiche dei dati pluvio-termometrici ed anemometrici rilevati nelle stazioni meteorologiche ricadenti nel territorio in esame ed in quelle ubicate nel suo intorno. Sulla scorta dell'analisi dei dati acquisiti sono stati descritti i singoli regimi.

In assenza di stazioni di rilevamento ubicate all'interno dell'area di pertinenza sono stati utilizzati i dati relativi alle principali stazioni meteo circostanti, in aree omogenee per caratteri orografici e esposizione.

Nei diagrammi presentati sono riportati i dati inerenti la stazione di Cagliari del Servizio Idrografico utilizzata, relativi ad un arco temporale di 70 anni (1922-92) per i dati pluviometrici e termometrici.

8.2 Principali parametri meteo-climatici

Per la caratterizzazione generale del regime climatologico dell'area della Laguna, oltre ai dati rilevati nelle stazioni immediatamente adiacenti, sono stati acquisiti ed analizzati i dati delle stazioni limitrofe.

Il settore in esame si trova al margine della Pianura del Campidano e ricade nella fascia climatica del tipo di clima subtropicale.

L'umidità relativa media è del 75%.

L'umidità relativa mostra nell'area in esame valori medi compresi tra 65% ed il 70%.

L'andamento di questo parametro non è costante nel tempo ma si riscontrano variazioni stagionali.

In inverno i valori raggiungono circa l'80%, in primavera diminuiscono gradualmente per raggiungere il minimo annuale, di circa 55% di umidità relativa, che si registra durante l'estate.



In autunno si ha una graduale e costanza crescita dei valori che di nuovo raggiungono il massimo durante l'inverno.

I giorni sereni, con nuvolosità minore di 3/10 di cielo coperto sono 145 all'anno, i giorni nuvolosi, con nuvolosità compresa tra i 3/10 ed i 7/10 di cielo coperto sono di media 101 all'anno, i giorni coperti, con nuvolosità maggiore di 7/10 sono in media 124 giorni all'anno.

La media annua della pressione atmosferica è compresa tra 1010,1 millibar e 1015,1 millibar, corretti al livello del mare con variazioni stagionali anche elevate comprese tra 945,5 millibar nel periodo invernale e 949,1 millibar nel periodo estivo.

I venti dominanti sono quelli provenienti dal IV quadrante (ponente e maestrale) e dal III quadrante (libeccio).

I venti dominanti raggiungono spesso velocità elevate superando anche i 25 m/s.

I mesi più ventosi sono generalmente quelli invernali.

8.3 Caratteri pluviometrici

I dati riguardanti le piovosità sono stati ricavati direttamente dalla stazione pluviometrica del Servizio Idrografico posta al centro dell'area interessata.

codS	ENTE	nome	quota m s.l.m.	Coord. G.B. EST m	Coord. G.B. NORD m	Piovosità media annua 1922-02	Piovosità massima annua 1922-02	Piovosità minima annua 1922-02	Anni di osserv.	Piovosità massima assoluta 24 h 1922- 80	Piovosità massima 24 h a 50 anni	Piovosità massima 24 h a 100 anni	Piovosità massima 24 h a 200 anni	Piovosità massima 24 h a 500 anni
18	SI	Sarrenti	122	1496750	4373150	525.18	749.00	333.80	29	98.00	98.57	112.70	126.97	145.92
19	SI	Nuraminis	91	1501180	4365910	536.81	960.70	274.50	49	106.00	98.62	112.76	127.04	145.99
20	SI	Villasori FF.SS.	22	1495140	4359100	476.97	859.60	139.20	47	200.00	110.56	126.41	142.42	163.66
21	SI	Tanca Fara	21	1494900	4356350	505.25	987.10	322.20						
22	SI	S'Acquacotta (C.ra)	76	1484900	4362700	546.00	602.60	489.40		26.10				
24	SI	Vallermosa	70	1482420	4357110	684.03	1181.00	342.50	48	246.00	139.00	158.93	179.05	205.76
32	SI	Donori F.C.	139	1509300	4364300	512.54	763.40	121.10	20	64.00	89.53	102.37	115.33	132.54
33	SI	Donori S. Michele	139	1509300	4363900	619.94	1146.10	278.00	26	190.50	105.01	120.07	135.27	155.45
34	SI	Decimomannu	15	1496630	4351120	507.06	947.00	147.00	48	110.50	107.79	123.24	136.84	159.56
36	SI	Decimomannu (Viv.Forest)	15	1497500	4349950	493.61	719.40	234.40		81.00				
45	SI	Siliqua FF.SS.	53	1483390	4350230	622.12	1009.60	325.20	46	321.50	146.54	167.55	188.77	216.93
47	SI	Uta (C.R.A.)	19	1494450	4350250	526.48	907.90	312.10	27	400.00	149.34	170.75	192.37	221.07
48	SI	Capoterra	54	1497500	4336180	544.20	952.50	310.60	46	140.20	143.78	164.40	185.21	212.85
53	SI	Pula	10	1500250	4317950	473.71	771.30	176.00	45	140.00	116.49	133.19	150.05	172.44
378	SI	Capo Carbonara	110	1544300	4328400	381.43	563.50	249.40	16	75.00	99.21	113.43	127.80	146.86
379	SI	Capo Carbonara Inf.	15	1544300	4328400	314.00	314.00	314.00		49.00				
380	SI	Villasimius	48	1544930	4332830	566.76	1049.00	211.00	48	219.00	163.55	186.99	210.67	242.10
381	SI	Geremeas	13	1532820	4336250	653.85	874.50	490.50		57.00				
386	SI	Settimo S. Pietro	65	1515160	4348870	457.98	761.00	137.00	46	90.00	105.50	120.62	136.89	156.17
386	UN	Cagliari (R.U.)	73	1510000	4341200	445.03	694.90	241.50	20	132.00	120.37	137.63	155.05	178.18
387	SI	Cagliari S.I.	7	1510370	4340500	430.77	750.20	248.90	34	107.40	104.72	119.74	134.90	155.02
388	MA	Cagliari (Marina)	7	1510050	4340300	450.18	616.20	267.90	20	128.40	120.19	137.42	154.82	177.91
389	SI	Cagliari (Scuola Agraria)	24	1510550	4341700	485.75	653.60	292.20		188.00				
390	UN	Cagliari (Ist. Idraulica)	88	1509500	4342150	461.89	662.80	322.60		108.80				
391	SI	Dolianova F.C.	191	1514480	4358610	528.90	842.00	196.60	49	96.20	113.81	130.13	146.60	168.48
393	SI	Sestu (C.ra)	48	1505730	4349690	467.18	848.20	215.00	49	169.00	110.07	125.85	141.79	162.94

Tabella 2 – Le caratteristiche delle stazioni di misura per la pluviometria considerate e le informazioni caratteristiche per ognuna di esse.



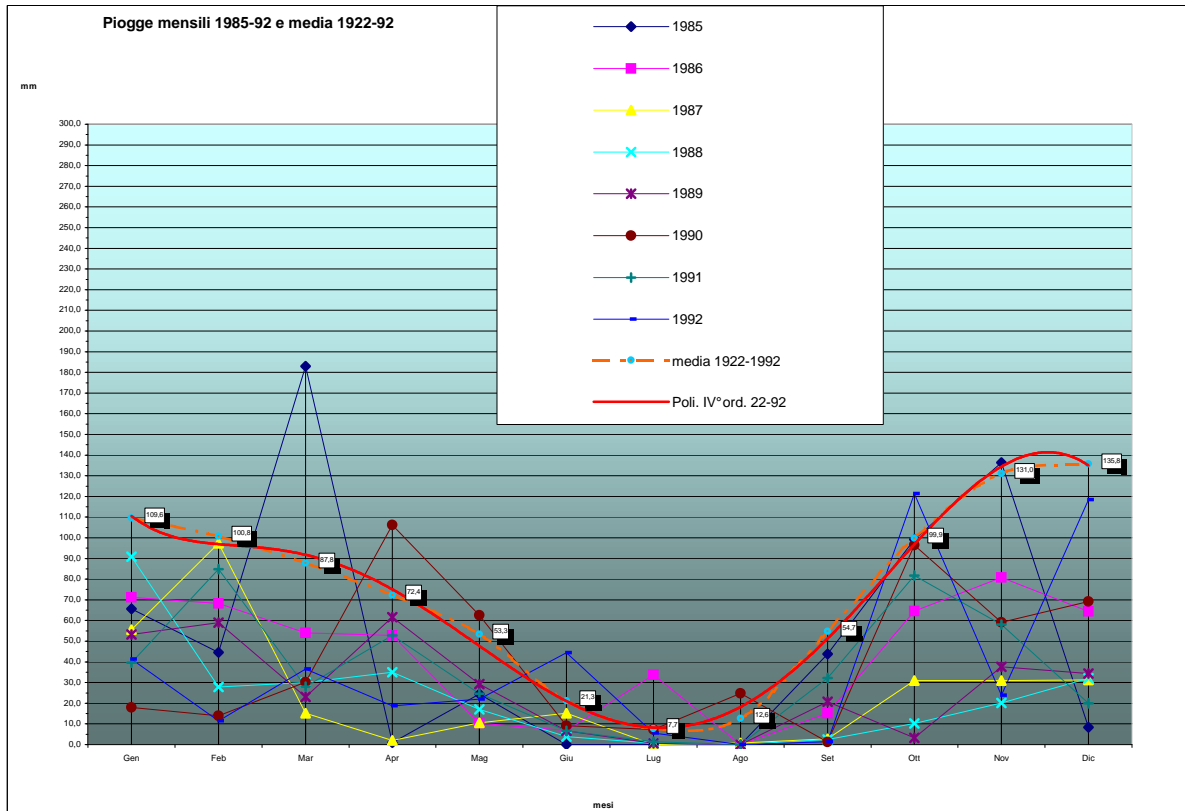


Diagramma 1 - L'andamento delle piogge nell'arco dell'anno per la stagione di Cagliari S.I.

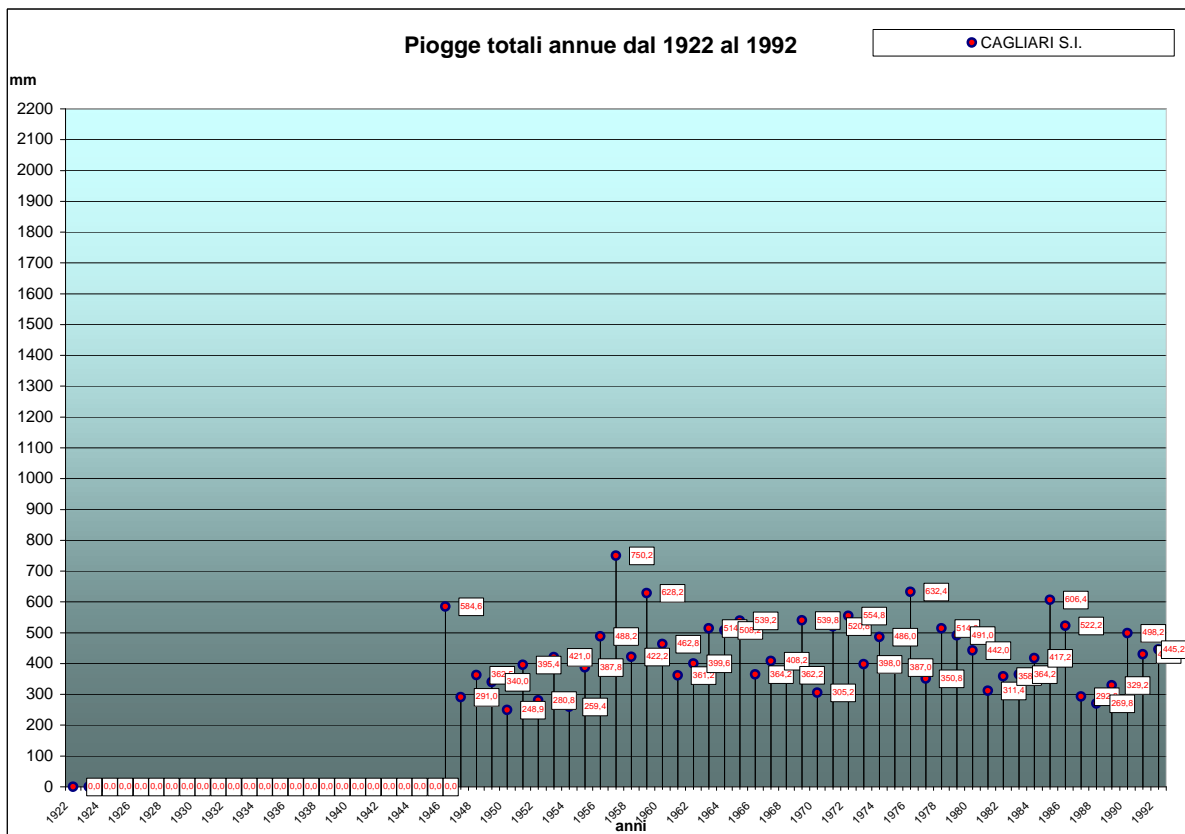


Diagramma 2 - La piovosità totale annua su Cagliari S.I. dal 1922 al 1992



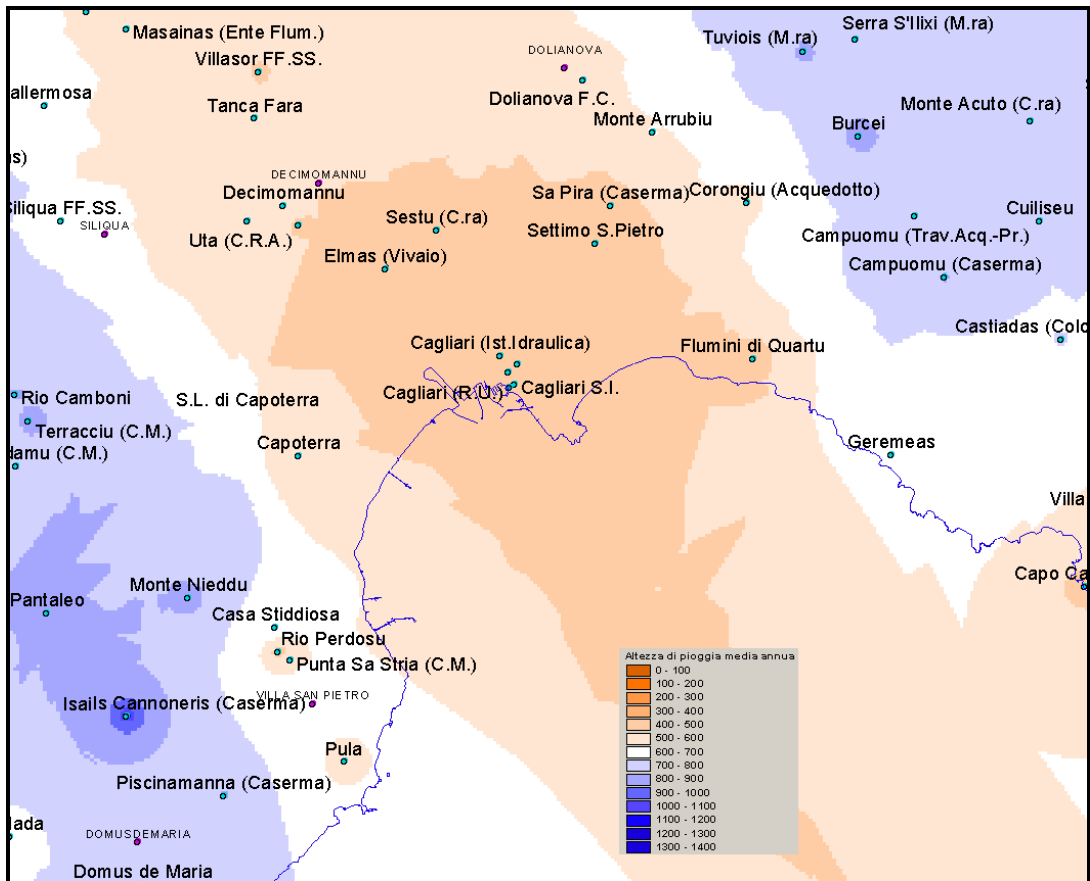


Fig. 5 – La distribuzione delle piogge medie su base annua per l’arco 1922–1992 sull’area del Golfo

La pluviometria riscontrata varia da i 250 ai 750 mm/anno, con una media annua delle precipitazioni di circa 430 mm, mentre la piovosità max giornaliera verificatasi è 107 mm nel 1971, corrispondente ad una pioggia avente una probabilità di verificarsi una volta su 50 anni.

La media annua dei giorni piovosi è compresa tra i 50 ed i 60 giorni.

Gli apporti meteorici sono distribuiti principalmente nei mesi di Ottobre, Novembre, Dicembre, Gennaio e Febbraio.

In particolare il mese che fa registrare le medie più alte è quello di Dicembre.



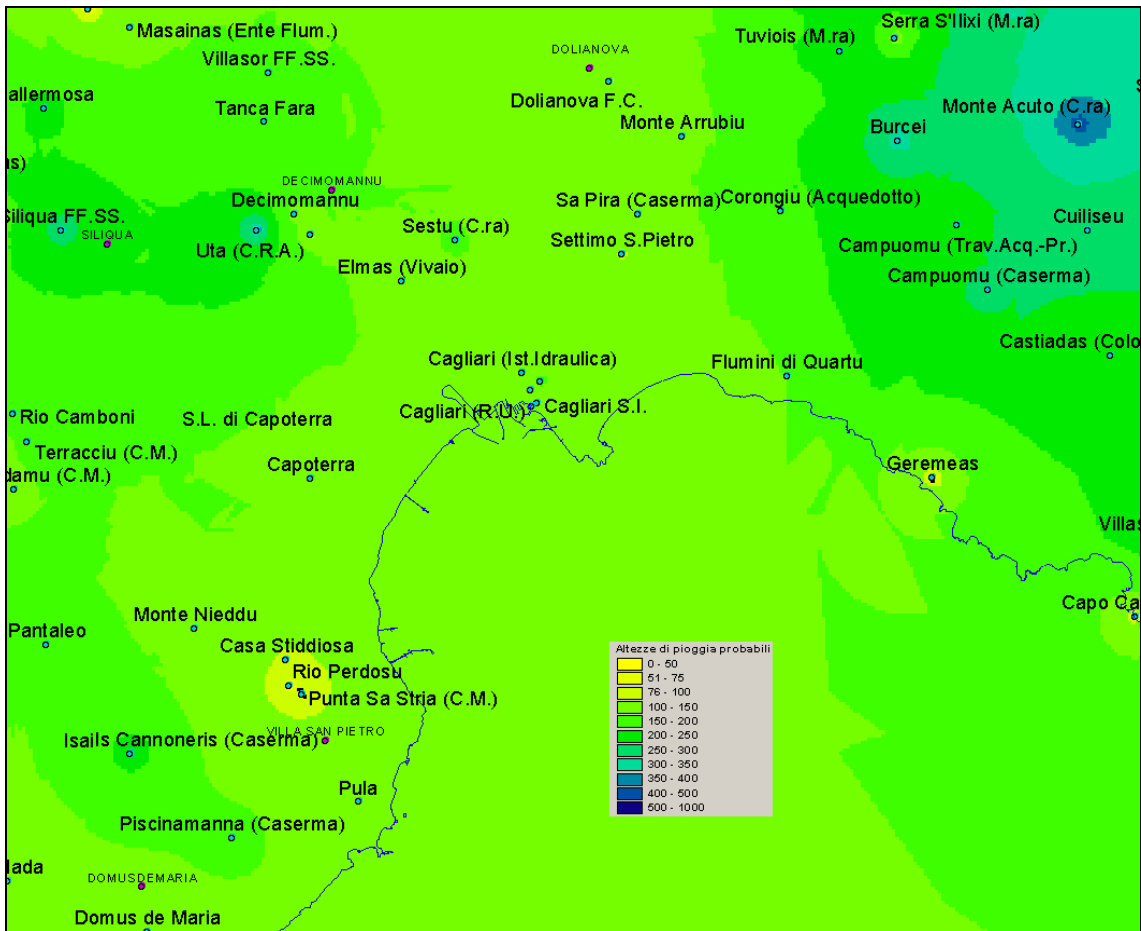


Fig. 6 – La distribuzione delle piogge massime sulle 24 ore calcolate con il metodo TCEV per il Golfo di Cagliari

Il periodo da Febbraio a Maggio è caratterizzato da piogge primaverili, di entità non trascurabile ma complessivamente di ammontare inferiore a quelle invernali.

La stagione secca comincia generalmente tra Maggio e Giugno e si protrae sovente fino al mese di Settembre e, talvolta, a quello di Ottobre.

La piovosità massima totale annua verificatasi, ottenuta per interpolazioni dei dati delle stazioni circostanti, dovrebbe aggirarsi sui 900 mm/anno.

Le altezze medie annue di pioggia si aggirano su valori prossimi ai 460 mm.

Tali sono connessi con le piogge legate al tempo di SE che si manifesta in genere in modo dannoso, provocando le piene di livello più elevato.

L'elaborazione dei dati acquisiti ha permesso di ricostruire l'andamento delle isoiete, mentre la successiva analisi dei dati elaborati ha portato all'identificazione dei caratteri peculiari del regime pluviometrico nell'area esaminata.

Si può notare che il fattore che influenza principalmente il regime pluviometrico è costituito dall'esposizione dell'area.



8.4 Caratteri termometrici

Nell'area in esame non sono direttamente presenti stazioni termometriche dotate di una base storica di acquisizioni per cui i valori medi della temperatura sono stati estrapolati dalle stazioni di misura di tale parametro più vicine e con caratteri orografici più simili a quelli in oggetto.

La stazione termometrica più vicina con una serie storica sufficiente e con caratteri di altimetria simili è rappresentata dalla stazione del Servizio Idrografico di Cagliari.

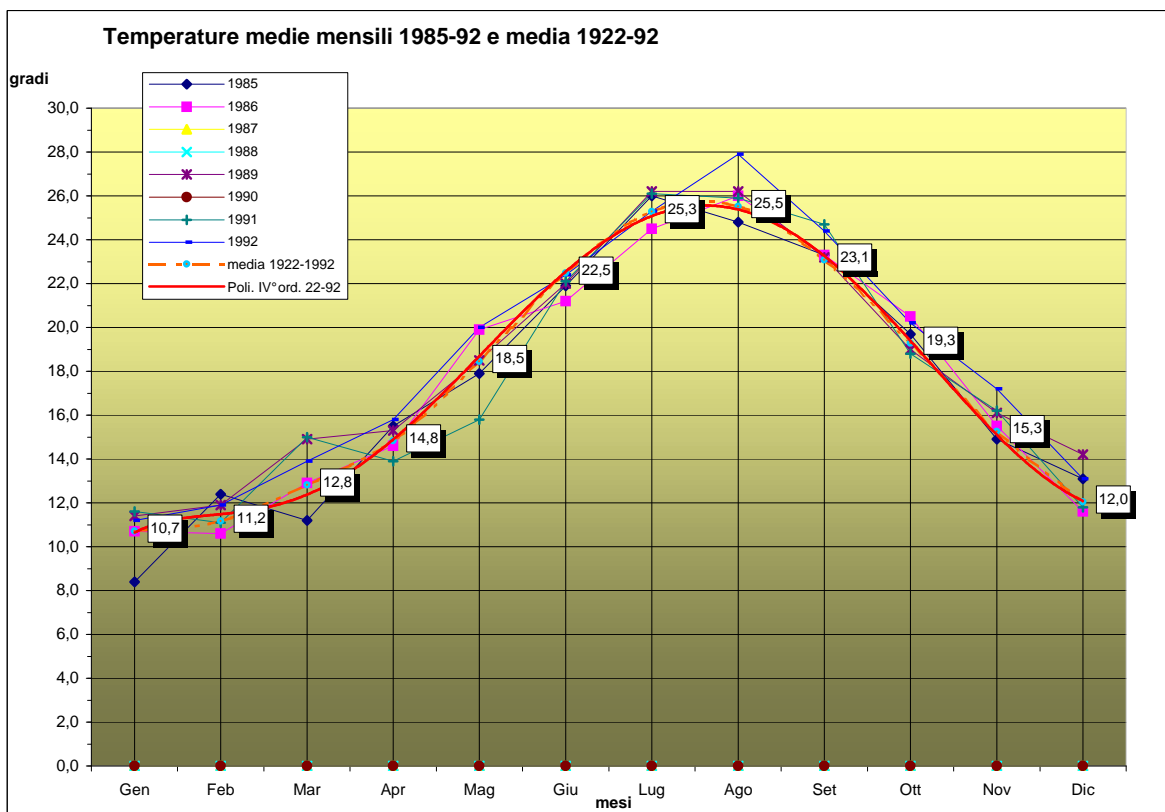


Diagramma 3 – L'andamento delle temperature nell'arco dell'anno per la stazione di Cagliari

Dall'elaborazione ed analisi dei dati acquisiti è stato desunto il regime termico dell'area, esso è caratterizzato da valori di temperatura media diurna compresi tra i 16.5 °C ed i 17 °C., le temperature medie massime diurne variano tra i 22 e i 16 °C.

La fascia pedemontana orientale del sistema del Sarrabus-Gerrei mostra i valori medi più alti compresi tra i 22 ed 20 °C.

Il settore sommitale del Serpeddi (1067 m s.l.m.) è invece caratterizzato dai valori più bassi, compresi tra i 14 ed i 16 °C, mentre la fascia di passaggio tra queste due aree mostra valori compresi tra i 16 ed 20°C.



Le temperature minime diurne, che si registrano generalmente durante la stagione invernale, ed in particolare nel mese di gennaio e più raramente in quello di febbraio, mostrano valori compresi tra i 7 ed i 13 °C.

Le temperature più basse, dell'ordine di 6-8 °C, si registrano nel settore sommitale dei rilievi.

Le escursioni termiche diurne sono generalmente comprese tra i 10 ed i 12 °C per tutta l'area che si sviluppa nel versante meridionale, mentre nel settore sommitale del Serpeddi le escursioni sono maggiormente legate alla ventosità.

Procedendo dalla fascia pedemontana verso il Parteolla e la Marmilla i valori di escursione termica si riducono a valori compresi tra 8 e 10°C.

Si nota come la distribuzione dei massimi termici diurni sia dominata prevalentemente dall'altimetria e subordinatamente dalle condizioni orografiche e di esposizione.

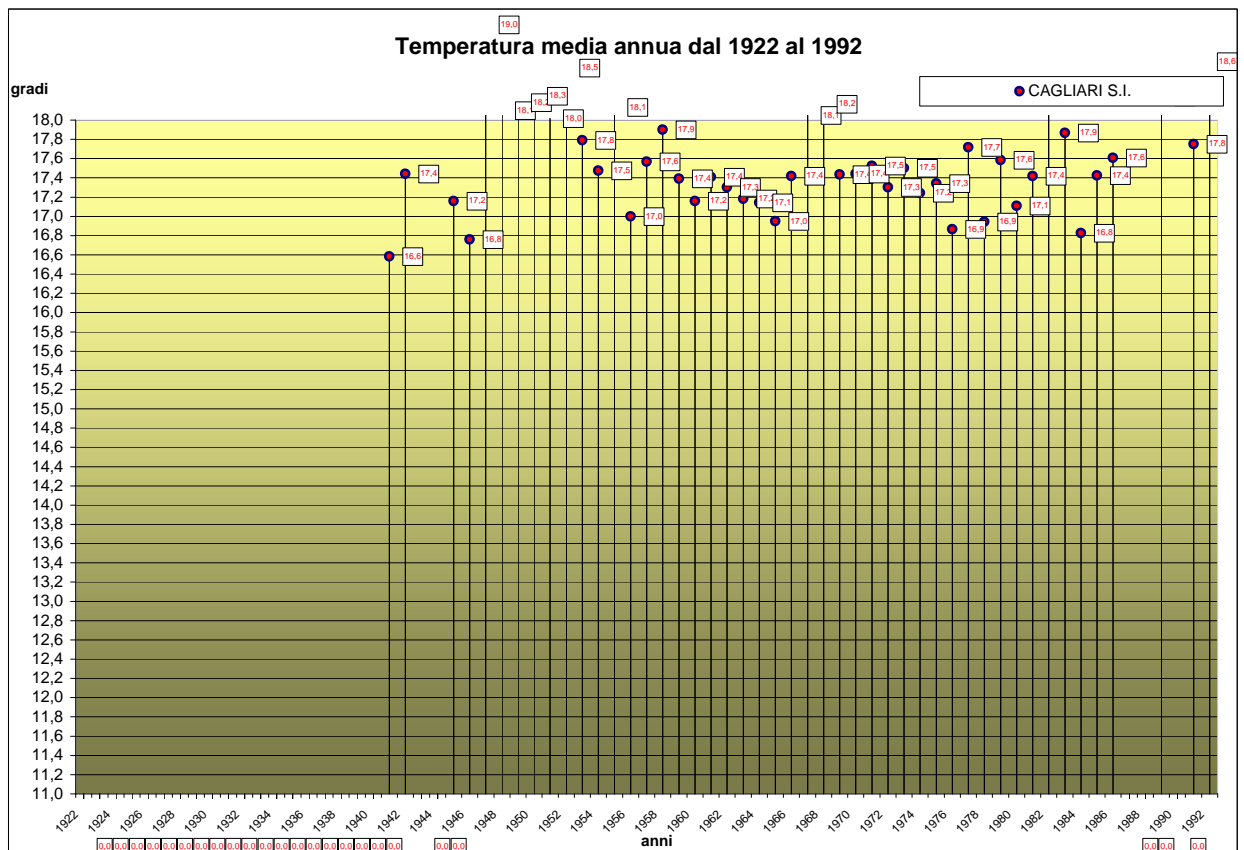


Diagramma 4 - La temperatura media diurna annua dal 1922 al 1992

La temperatura media annua può essere calcolata con una buona approssimazione attorno ai 16 gradi centigradi, con temperature superiori ai 30 gradi centigradi per almeno 60 giorni all'anno e massime che talvolta superano i 40 gradi centigradi.



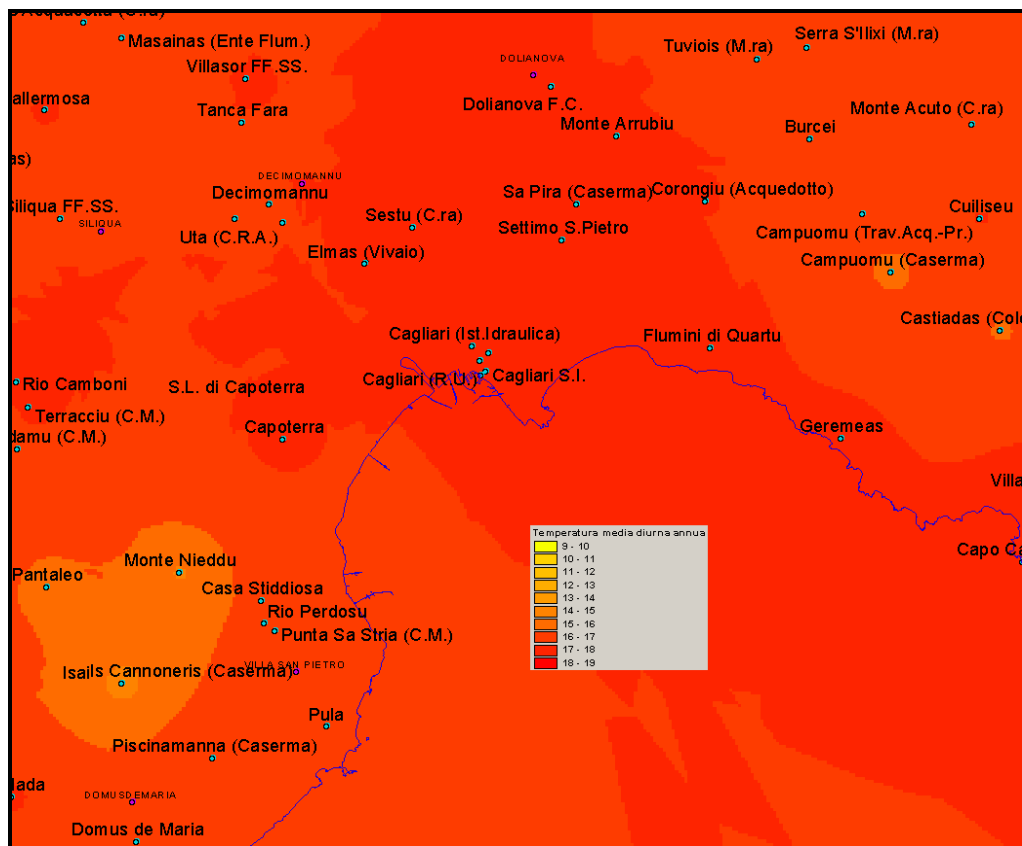


Fig. 7 – La variazione areale della temperatura media diurna su base annua per il settore del Golfo di Cagliari

La massima assoluta registrata è di 42,5 gradi centigradi, le minime si attestano intorno agli 8-9 gradi centigradi e difficilmente si abbassano fino a raggiungere lo zero.

Nell'inverno 1955-56 ed in quello 1956-57 sono state registrate temperature estreme di 8,3 gradi centigradi, mediamente nell'arco di un anno si riscontrano da 8 a 14 giorni di gelo notturno.



8.5 Caratteri anemometrici

Per la caratterizzazione del regime anemometrico dell'area sono stati utilizzati i dati registrati nella stazione di Cagliari - Elmas.

L'elaborazione ed analisi dei dati anemometrici suddetti mostrano una prevalenza dei venti provenienti da NO ed O. I venti provenienti da NO spesso raggiungono e superano i 25 m/s di velocità al suolo. Tutti gli altri venti sono in relazione mediamente molto meno frequenti. L'area è quindi caratterizzata da un'elevata ventosità, soprattutto nella parte sommitale della catena, ben esposta a tutti i venti, ed in particolare ai venti del IV quadrante.

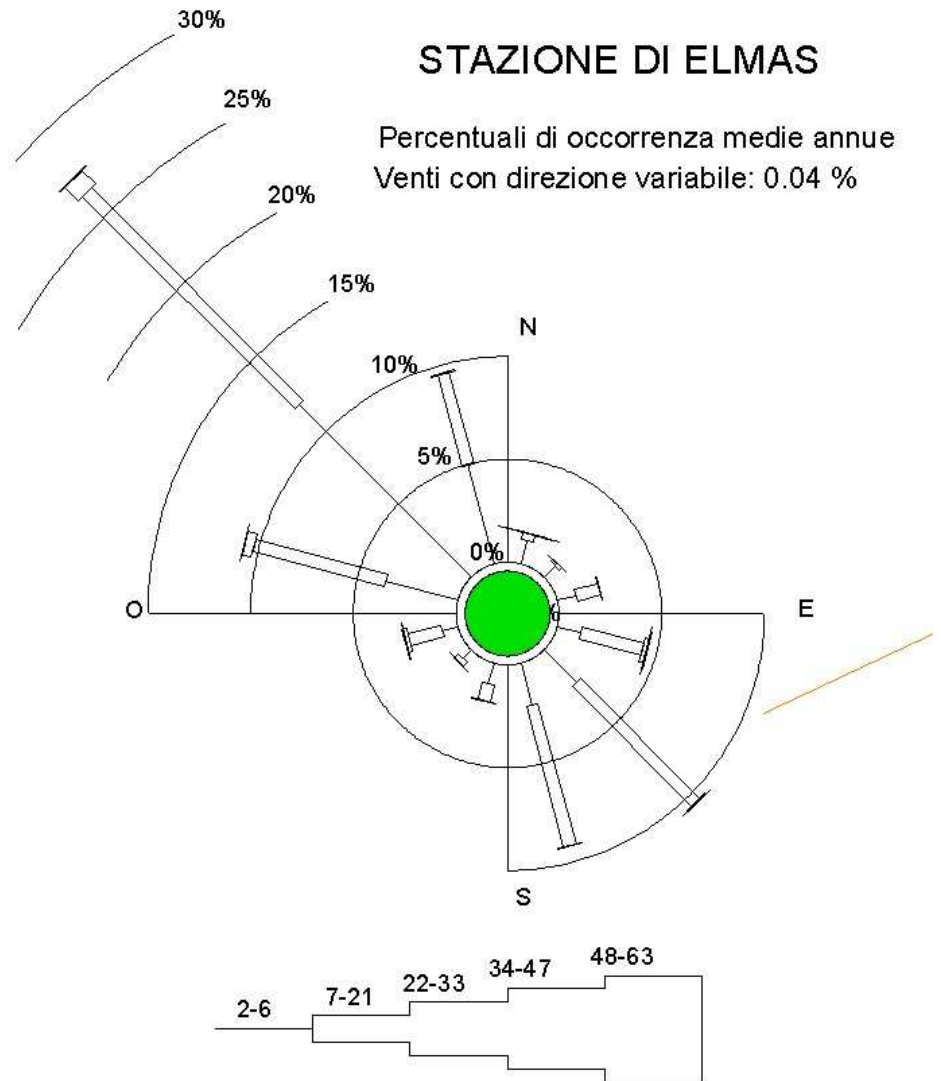


Diagramma 5 - Il diaframma azimutale dei venti per la stazione di Elmas

Anche i settori altimetricamente meno elevati e ridossati sono comunque esposti all'azione dei venti, che, in parte deviati dalla presenza del rilievo e dalle forme del promontorio, subiscono degli incrementi di velocità attraversando i canali preferenziali costituiti dalle incisioni morfologiche e dalle strette vallecicole.

8.6 Caratteri evapotraspirativi

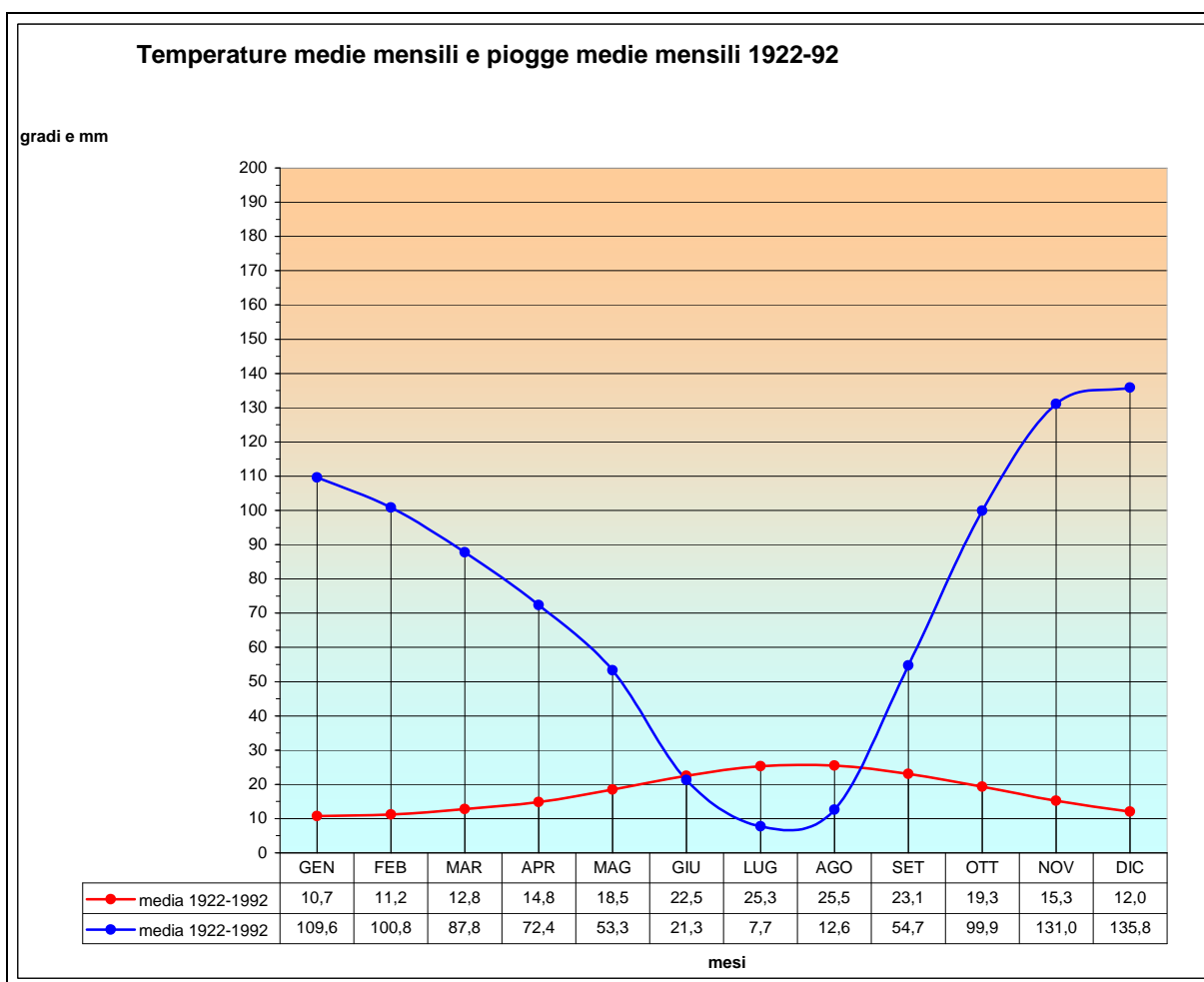


Diagramma 6 – Il diagramma umbrotermico per l'area

Le precipitazioni sono concentrate nel periodo metà autunno-inverno, mentre il periodo fine primavera-estate è caratterizzato da un'accentuata aridità.

Il bilancio idrico secondo Thorntwaite produce un deficit idrico fra i mesi di maggio ed ottobre.



8.7 Caratteri climatologici complessivi

Dall'analisi dei singoli regimi meteorologici il territorio in esame ricade in parte in un settore della Sardegna caratterizzato dal tipo di clima sub-umido ed in parte in un settore della Sardegna caratterizzato dal tipo di clima temperato caldo.

Il clima del tipo temperato caldo caratterizza la fascia basale del versante e lungo tutto il settore pedemontano e subpianeggiante che si sviluppa verso est nella piana di Sinnai, Cagliari, Maracalagonis.

Questo tipo di clima presenta temperature medie annue comprese tra i 15 ed 16,9 °C.

La media del mese più freddo, generalmente gennaio, varia tra 6,5 e 9,9 °C, da tre a quattro mesi mostrano temperatura media pari o superiore a 20°C. le precipitazioni medie oscillano tra i 430 mm/a e gli 550 mm/a.

Esso caratterizza vaste aree costiere della Sardegna con altitudini e condizioni di esposizione ed orografiche assai varie, dove le condizioni termo-pluviometriche garantiscono, in condizioni protette dal vento, lo sviluppo di vegetazione arborea e di diversi tipi di coltivazioni, sebbene spesso nel periodo secco, caratterizzato da elevata siccità, le colture intensive necessitano di ulteriore irrigazione di soccorso.



9. DESCRIZIONE DEL SIC

Codice del sito: ITB040023

Denominazione: Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di S. Gilla

Superficie: 5982,00 ha, Comuni interessati: Cagliari, Assemini, Elmas, Capoterra

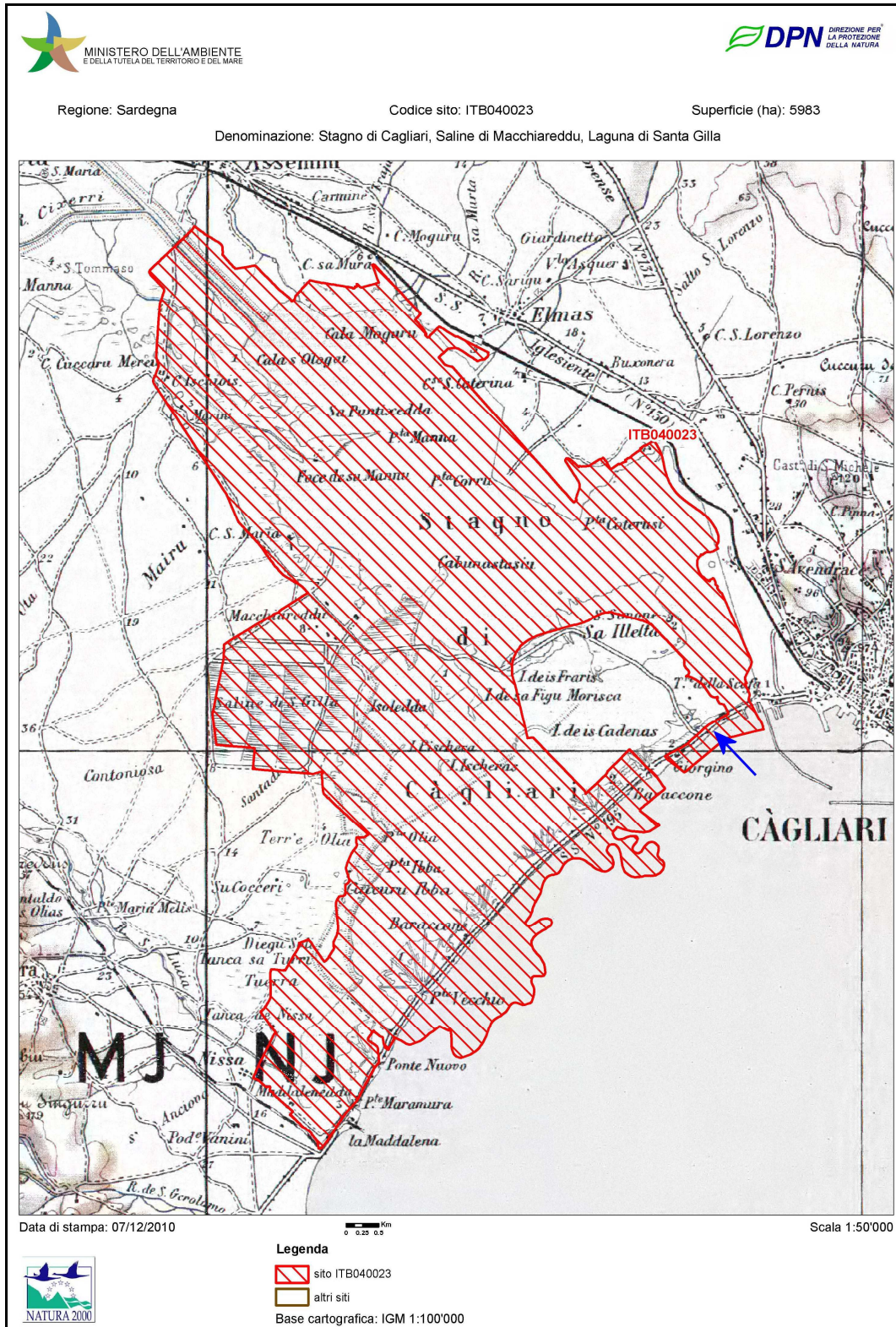


Fig. 8 - La freccia blu indica l'area dei lavori



L'importanza del sito (vedi figura 8) è strettamente connessa alla presenza di una delle più importanti zone umide della Sardegna.

Lo Stagno di Cagliari, noto anche come Stagno di Santa Gilla rappresenta, con oltre 3.500 ettari di superficie, uno dei più estesi e articolati sistemi umidi costieri della Sardegna.

Originatosi come sistema lagunare costiero, collettore di un vasto bacino idrografico di oltre 2.400 kmq (circa il 10% dell'intera Sardegna), per secoli ha contribuito al sostentamento degli insediamenti sviluppatisi attorno alle sue rive.

La zona umida fa parte del sistema costiero del Golfo di Cagliari ed il rapporto tra le acque continentali e quelle marine caratterizza fortemente la struttura ed il funzionamento dell'ecosistema lagunare, tanto da conferire un elevato valore ecologico comunitario sia per la presenza di habitat e di specie di interesse comunitario, anche rare, vulnerabili o minacciate di estinzione, sia per le attività economiche esistenti.

Le attività produttive insediate nell'area vasta intorno alla laguna di Santa Gilla sono *la pesca lagunare, l'estrazione del sale e l'attività industriale insediata nell'area di Macchiareddu, nella zona industriale di Elmas e nel Porto Canale.*



9.1 Habitat

In considerazione di quanto descritto, i criteri di stima utilizzati per la valutazione del sito coinvolgono gli habitat, la flora e le specie faunistiche, in particolare per quanto riguarda l'habitat i criteri sono individuati sulla base di:

1. Percentuale di copertura dei singoli habitat rispetto alla superficie totale del SIC.
2. Grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale sul sito².
3. Superficie del sito coperta dal tipo di habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale³.
4. Grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale in questione e possibilità di ripristino⁴.
5. Valutazione globale del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale in questione⁵.

Nella tabella **3** riportiamo le tipologie degli habitat e relativo valore.

Codice	% Coperta	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
1150	40	B	B	A	A
1510	20	B	B	A	A
1120	20	A	C	A	A
2240	4	B	C	C	C
1310	2	A	B	A	A
92D0	1	C	C	C	C
2110	1	C	C	C	C
1430	1	C	C	C	C
1410	1	C	C	C	C
1420	1	A	C	B	B

Tabella 3 – Tipologia di Habitat Allegato I

Di seguito vediamo le caratteristiche dei singoli habitat.

2 A = rappresentatività eccellente; B = buona rappresentatività; C = rappresentatività significativa; D = presenza non significativa.

3 A = p>15%; B = p>2%; C = p>0%.

4 A = conservazione eccellente; B = buona conservazione; C = conservazione media o ridotta.

5 A = Valore eccellente; B = Valore buono; C = Valore significativo.



1. Codice Habitat: 1150* Lagune costiere; (Prioritario)

Tipologia del sito: Distese d'acqua salata costiere poco profonde, dalla salinità e dal volume variabile separate dal mare da una barriera di sabbia, da galene o più raramente da barriere rocciose. La salinità può variare, si passa dall'acqua salmastra a l'iper salinità a seconda del regime pluviometrico, dell'evaporazione e dell'apporto di acqua marina fresca dovuta alle tempeste e delle maree. Sovente si ha una vegetazione a *Ruppiaetea marittima*, *Potametea*, *Zosteretea* o *Charetea*.

Sottotipi:

- “**Flads**” e “**gloes**”, considerati come una varietà di laguna baltica, costituita da piccole masse d'acqua, generalmente poco profonde, più o meno delimitate, ancora connesse al mare o recentemente isolate per l'emersione delle terre. Esse sono caratterizzate da una vegetazione sub-emersa lussureggiante a differenti stadi morfologici e botanici dovuti ai processi per i quali il mare diventa terra. Solo Finlandia e Svezia.

- Possono essere ugualmente considerate lagune le parti basse e vecchie delle saline, come il risultato della trasformazione di una vecchia laguna naturale o di un vecchia salina caratterizzata da un minore impatto dell'attività di sfruttamento.

Vegetali: *Callitriche spp.*, *Chara canescens*; *C. baltica*, *C. connivens*, *Eleocharis parvula*, *Lamprothamnion papulosum*, *Potamogonon pectinatus*, *Ranunculus baudotii*, *Ruppia marittima*, *Tolypella tormentosa*.

Animali: Cnidaria: *Edwardsia ivelli*; Policheti: *Armandia cirrhosa*; Briozoi: *Victorella pavidia*; Rotiferi: *Brachionus spp.*; Molluschi: *Abra spp.*; Uccelli: *Cyprinus*; Rettili: *Testudo spp.*; Anfibi: *Hyla spp.*

2. Codice Habitat: 1510* Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*); (Prioritario)

Tipologia del sito: Associazioni della costa mediterranea e delle bordure delle depressioni salate della Spagna ricche di erbe perenni (*Limonium spp.* o *Lygeum spartum*), su suoli temporaneamente invasi (ma non inondati) da acqua salata, esposti a una siccità estiva estrema, avente la formazione di efflorescenze salate.

La classificazione caratteristica le fa rientrare tra i *Limonietalia* (*Limonino catalaunico* – *viciosoi*, *Lygeo* – *Limonino furfuracei*, *Lygeo* – *Lepidion cardamines*); *Arthrocnemetalia* (*Suaedion braunblanquetii*, *Arthrocnemion glauci*); *Thero* –



Salicornietalia (*Microcnemion coralloidis*, *Salicornion patulae*) e *Saginetalia maritimae* (*Frankenion pulverulentae*, *Thero – Suaedion*).

Vegetali: *Halopeplis amplexicaulis*, *Hymenolobus procumbens*; *Limonium spp.*; *Lygeum spartum*; *Microcnemion coralloidis*; *Salicornia patula*; *Senecio auricola*; *Sphenopus divaricatus*.

3. Codice Habitat: **1120*** Praterie di Posidonie (*Posidonium oceanicae*);
(Prioritario)

Tipologia del sito: Sono localizzate sotto il livello del Mar Mediterraneo (profondità da qualche decina di centimetri a 30/40 m). Sotto un substrato duro o molle queste erbe costituiscono uno dei principali climax. Esse tollerano variazioni relativamente grandi per ciò che riguarda temperatura e idrodinamismo mentre non tollerano basse concentrazioni di sali. Tollerano bene una concentrazione di sali compresa tra il 36 e il 39‰.

Vegetali presenti: *Posidonia oceanica*

Animali: Molluschi: *Pinna nobilis* (non prioritario); Echinodermi: *Asterina Panceriis*, *Paracentrotus lividus*; Pesci: *Epinephelus guaza*; *Hippocampus ramidosus*

4. Codice Habitat: **2240** Dune con prati di *Brachypodietalia* a vegetazione annua;
(Non Prioritario)

Tipologia del sito: Formazioni dunali (come 6220). Percorsi sub-steppeici di graminacee annuali a *Thero Brachypodietalia*. Prati termomediterranei xerici, spesso aperti, di piccole erbe perenni e di terofite, comunità terofitiche dei suoli oligotrofici su substrati basici, spesso calcarei.

5. Codice Habitat: **1310** Vegetazione annua pioniera di *Salicornia* e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose; (Non Prioritario)

Tipologia del sito: Formazioni vegetali composte, in prevalenza, di specie annuali (soprattutto Chenopodiaceae del genere *Salicornia*) che colonizzano distese sabbiose o fangose delle paludi salmastre costiere



6. Codice Habitat: **92D0** Foreste riparie termomediterranee a galleria (Nerio-Tamaricetaceae); (Non Prioritario)

Tipologia del sito: Gallerie e foreste a *Tamerix* spp., *Nerium oleander*, *Vitex agnus castus*, e formazioni dei fiumi permanenti e temporanei dello stadio termomediterraneo delle regioni a sud-ovest della penisola iberica e igromorfiche del mediterraneo (saharo-tunisino). Le formazioni a *Tamarix africana* non sono prese in considerazione.

Sottotipi:

48.81 Foreste a galleria dominate da *Tamerix* spp., *Nerium oleander*, *Vitex agnus castus*.

48.811. Cordoni, strisce e gallerie di *Nerium oleander* spesso accompagnato da *Tamarix* spp, *Vitex agnus castus*, *Dittrichia viscosa*, *Saccharum ravennae*, *Arundo donax*, *Rubus ulmifolius*, specie tipiche dei corsi d'acqua temporanei, specialmente presenti nei bordi dei grossi e dei piccoli corsi d'acqua nelle zone a quote elevate.

48.812 Foreste a *Nerium oleandrier*, *Vinco majori*, *Vitacetum agni casi*

Popolazioni di *Vitex agnus castus*, dei corsi d'acqua temporanei e delle altre zone umide, principalmente delle zone termomediterranee.

48.813 Foreste a tamerici.

Formazioni delle coste e delle pianure mediterranee e termo-atlantiche dominate da *Tamarix* sp.

7. Codice Habitat: **2110** Dune mobili embrionali; (Non Prioritario)

Tipologia del sito: Formazioni delle coste rappresentanti gli stadi primari degli stadi dunali, si manifestano nelle pieghe o nelle sommità della superficie sabbiosa dell'entroterra; o come una frangia alla base dei versanti marittimi delle dune più alte. Sottotipi 16.2111,16.2112

Vegetali: *Elymus farctus* (*Agropyron junceum*), *Leymus arenarius*, *Honkenya peploides* (16.2111), *Sporobolus pungens*, *Euphorbia pepelis*, *Otanthus maritimus*; *Medicago marina*, *Anthemis marittima*, *A. tormentosa*, *Eryngium maritimum*, *Pancratium maritimum*.



8. Codice Habitat: **1430** Praterie e fruticeti alonitrofili (Pagano-Salsoletea); (Non Prioritario)

Tipologia del sito: Matorral alo-nitrofili costituiti da Pegano – Salsoletea, tipiche dei suoli secchi dei climi aridi e comprendenti talvolta boscaglie fitte a quote elevate.

Vegetali: *Peganum harmala*, *Artemisia herba alba*, *Lycium intricatum*, *Capparis ovata*, *Salsola vermiculata*, *S. genistoides*, *S. appositifolia*, *Suaeda pruinosa*; *Atriplex halimus*; *A. glauca*, *Camphorosma monspeliaca*, *Haloxylum articulatum*.

9. Codice Habitat: **1410** Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritima*); (Non prioritario)

Tipologia del sito: Comunità abbastanza variabili della regione mediterranea di *Juncetalia maritimi* e *Cakiletea marittimae*.

Sottotipi:

15.51 Alte giuncaie dei mari salati dominati da *Juncus maritimus* e *J. acutus*.

15.52. Basse giuncaie, associate a orzo e trifoglio marino (*Juncion maritimi*), e praterie umide dietro i litorali ricchi di specie annuali e di leguminose (*Trifolion squamosi*).

15.53. Praterie alo psammofile esclusivamente mediterranee (*Plantaginion crassifoliae*).

15.54. Zone salate della penisola iberica (*Puccinellion fasciculatae*).

15.55. Paludi alofite dei bordi marini e delle lagune (*Puccinellion festuciformis*).

10. Codice Habitat: **1420** Praterie e fruticeti alofite mediterranei e termoatlantici (*Sarcornetea fruticosi*); (Non prioritario).

Tipologia del sito: Vegetazione sempreverde, spesso composta da specie arboreescenti, dei vasti litorali marittimi salati (schorre) offrenti una distribuzione essenzialmente mediterraneo atlantica (raggruppamenti a salicornia, lavanda di mare suaeda e atriplex) e appartenenti alla classe *Sarcornetea fruticosi*.

Vegetali: *Juncus maritimum*, *J. acutus*, *Carex extensa*; *aster tripolium*, *Plantago cornuti*, *Scorzonera parviflora*, *Hordeum nodosum*, *Trifolium squamosum*, *T. michelianum*, *Alopecurus bulbosum*, *Carex divisa*; *Ranunculus ophioglossifolius*, *Plantago crassifolia*; *Centaurium tenuiflorum*, *Orchis coriophora ssp. fragans*.



9.2 Fauna

Tra le molte specie faunistiche che possono gravitare all'interno del SIC, quelle ritenute importanti ai fini della conservazione del medesimo sono riportate nella tabella 4, 5, 6, 7 e 8 per la check list completa si rimanda al paragrafo sull'Analisi faunistica (pag. 66).

Per la fauna i criteri di valutazione sono individuati sulla base di:

1. Specie che si riproducono (stanziale o migratoria);
2. Popolazione⁶;
3. Conservazione⁷;
4. Isolamento⁸;
5. Valutazione globale⁹

Uccelli elencati nell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE

NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
	STANZIALE	MIGRATORIA		Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
		Riprod.	Svern.				
<i>Alcedo atthis</i>	P		10-16	D	B	B	B
<i>Ardea purpurea</i>			1	D	B	B	B
<i>Ardea ralloides</i>			1	P	D	B	B
<i>Aythya nyroca</i>			2-4		D	B	B
<i>Circus aeruginosus</i>	P		10-30		D	B	B
<i>Circus cynaeus</i>			1		D	B	B
<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	P		1-3		D	B	B
<i>Egretta alba</i>			2-35		D	B	B
<i>Egretta garzetta</i>		P			D	B	B
<i>Falco peregrinus</i>	P				D	B	B
<i>Glareola platincola</i>		P			C	C	A
<i>Grus grus</i>			2-6		D	C	A
<i>Himantopus himantopus</i>		P	5-15		D	C	A
<i>Ixobrychus minutus</i>		P			D	C	A

6 Numero di individui stimati durante lo svernamento oppure P = presenza.

7 A = alta; B = media; C = bassa; D = molto bassa.

8 A = popolazione in gran parte isolata; B = popol. non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione; C = popol. non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione.

9 A = Valore eccellente; B = Valore buono; C = Valore D significativo.



<i>Larus genei</i>	P	80/350		C	B	B	B
<i>Larus melanocephalus</i>		2-3		D	B	B	B
<i>Pandion haliaetus</i>		1-5		D	B	B	B
<i>Phylomachus pugnax</i>		2-5		D	B	B	B
<i>Phoenicopus ruber</i>		500/ 3000	500/ 2000	B	C	B	C
<i>Platalea leucorodia</i>		1-50		D	C	B	C
<i>Plegadis falcinellus</i>		2-10	P	D	C	B	C
<i>Pluvialis squatarola</i>		2-50		D	C	B	C
<i>Porphyrio porphyrio</i>	P	2-5		C	B	B	B
<i>Recurvirostra avosetta</i>	P	15-400		D	B	B	B
<i>Sterna albifrons</i>	P			D	B	B	B
<i>Sterna hirundo</i>	P			D	B	B	B
<i>Sterna sandvicensis</i>		10-50		D	B	B	B
<i>Tringa glareola</i>		1		D	B	B	B

Tab. 4 - Uccelli elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE

Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE

NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
	STANZIALE	MIGRATORIA		Popolazione-Conservazione-Isolamento-Globale			
		Riprod.	Svern.	Stazion.			
<i>Anas acuta</i>		30-260		C	B	B	A
<i>Anas crecca</i>		600- 1500		C	B	B	B
<i>Anas clypeata</i>		20-500		C	B	B	B
<i>Anas penelope</i>		1000- 2700		B	B	B	B
<i>Anas platyrhynchos</i>		250- 560		D	B	B	B
<i>Anas strepera</i>		10-200		C	B	B	B
<i>Anser anser</i>		2-190	P	D	B	B	B
<i>Aythya ferina</i>	P	30-700		D	B	B	B
<i>Aythya fuligula</i>		4-20		D	B	B	B
<i>Fulica atra</i>		100- 1000		D	B	B	B
<i>Gallinago gallinago</i>		2-30		D	B	B	B
<i>Gallinula chloropus</i>		10-100		D	B	B	B
<i>Larus fuscus</i>		1-25		D	B	B	B
<i>Larus ridibundus</i>		300- 500		D	B	B	B
<i>Limosa lapponica</i>		1-3		D	B	B	B
<i>Limosa limosa</i>		15-85		D	B	B	B
<i>Melanitta nigra</i>		1-5		D	B	B	B
<i>Mergus serrator</i>		1-15		D	B	B	B
<i>Netta rufina</i>		1		D	B	B	B
<i>Numenius arquata</i>		50-100		D	B	B	B



<i>Phalacrocorax</i>		150-		D	B	B	B
<i>carbo sinuensis</i>		1300					
<i>Rallus aquaticus</i>		1-4		D	B	B	B
<i>Scolopax rusticola</i>		1-4		D	B	B	B
<i>Tringa erythropus</i>		2-380		D	B	B	B
<i>Tringa nebularia</i>		2-23		D	B	B	B
<i>Tringa totanus</i>	P	100- 400		D	B	B	B
<i>Turdus merula</i>	P		P	D	B	B	B
<i>Vanellus vanellus</i>		200- 4400		D	B	B	B

Tab. 5 -Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE

ANFIBI e RETTILI

NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
	STANZIALE	MIGRATORIA		Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
		Riprod.	Svern.				
<i>Emys orbicularis</i>	P			D	B	A	B
<i>Testudo hermanni</i>	P			B	B	B	B
<i>Testudo graeca</i>	P			B	B	B	B

Tab. 6 – Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

PESCI

NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
	STANZIALE	MIGRATORIA		Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
		Riprod.	Svern.				
<i>Aphanius fasciatus</i>				D	B	C	B
<i>Alosa fallax</i>	P		P	C	B	C	B

Tab. 7 – Allegato II della Direttiva 92/43/CEE



Altre specie importanti di flora e fauna riportate nella scheda SIC sono indicate nella tabella **8** e riguardano **2 Anfibi**, **3 Rettili**.

I criteri di classificazione riguardano:

1. Popolazione;
2. Motivazione¹⁰

INVERTEBRATI			
	SPECIE	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
A	<i>Bufo viridis</i>	P	C
R	<i>Chalcides ocellatus</i>	P	C
R	<i>Coluber hippocrepis</i>	P	C
A	<i>Hyla sarda</i>	P	C
R	<i>Podarcis tiliguerta</i>	P	C

Tab. **8** - Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

(**U** = Uccelli, **M** = Mammiferi, **A** = Anfibi, **R** = Rettili, **P** = Pesci, **I** = Invertebrati, **V** = Vegetali)

¹⁰ A = Elenco Libro rosso nazionale; B = specie endemiche; C = Convenzioni internazionali; D = altri motivi



10. DESCRIZIONE DELLA ZPS

Codice del sito: ITB040023 - "Stagno di Cagliari"

Superficie: 3.558,00 ha, Comuni interessati: Cagliari, Assemini, Elmas, Capoterra

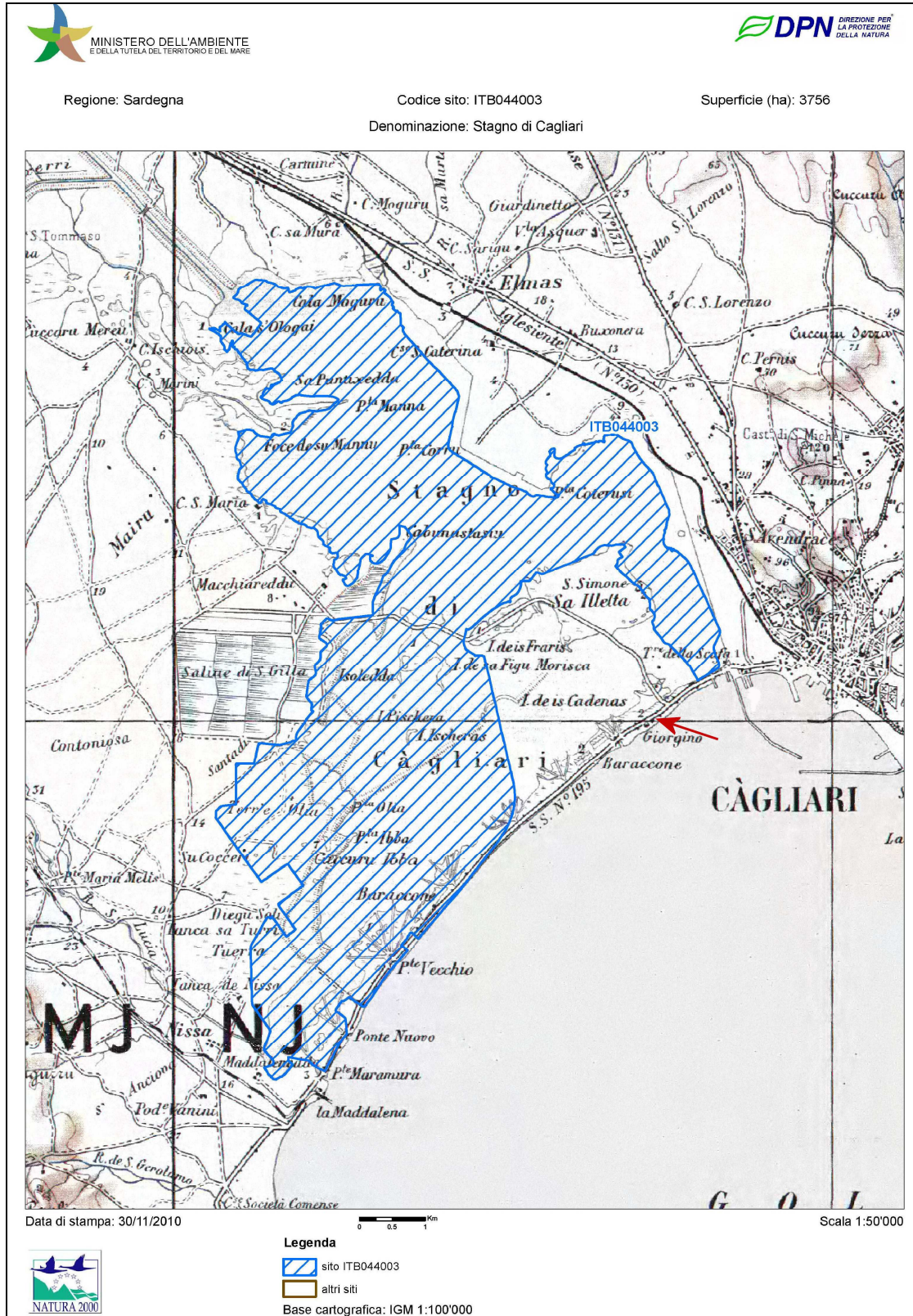


Fig. 9 - La freccia rossa indica l'area dei lavori



L'importanza del sito è strettamente connessa alla presenza di una delle più importanti zone umide della Sardegna.

Lo Stagno di Cagliari, noto anche come Stagno di Santa Gilla rappresenta, con oltre 3.500 ettari di superficie, uno dei più estesi e articolati sistemi umidi costieri della Sardegna.

Ubicato in un antico fondovalle, scavato dal Rio Mannu e dal Cixerri, colmato con depositi fluviali, palustri e marini.

La zona umida fa parte del sistema costiero del Golfo di Cagliari ed il rapporto tra le acque continentali e quelle marine caratterizza fortemente la struttura ed il funzionamento dell'ecosistema lagunare, tanto da conferire un elevato valore ecologico comunitario sia per la presenza di habitat e di specie di interesse comunitario, anche rare, vulnerabili o minacciate di estinzione, sia per le attività economiche esistenti.

10.1 Habitat

In considerazione di quanto descritto, i criteri di stima utilizzati per la valutazione del sito coinvolgono gli habitat, la flora e le specie faunistiche, in particolare per quanto riguarda l'habitat i criteri sono individuati sulla base di:

1. Percentuale di copertura dei singoli habitat rispetto alla superficie totale del SIC.
2. Grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale sul sito¹¹.
3. Superficie del sito coperta dal tipo di habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale¹².
4. Grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale in questione e possibilità di ripristino¹³.
5. Valutazione globale del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale in questione¹⁴.

Nella tabella **9** riportiamo le tipologie degli habitat e relativo valore.

11 **A** = rappresentatività eccellente; **B** = buona rappres.tà; **C** = rappres.tà significativa; **D** = presenza non significativa.

12 **A** = p>15%; **B** = p>2%; **C** = p>0%.

13 **A** = conservazione eccellente; **B** = buona conservazione; **C** = conservazione media o ridotta.

14 **A** = Valore eccellente; **B** = Valore buono; **C** = Valore significativo.



Codice	% Coperta	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
1150	50	B	B	A	A
1510	20	B	B	A	A
1420	1	C	C	C	C
1410	1	C	C	C	C
1430	1	C	C	C	C

Tabella 9 – Tipologia di Habitat Allegato I

1. Codice: **1150*** Lagune costiere; (**Prioritario**)
2. Codice: **1510*** Steppe salate mediterranee (*Limonietaia*); (**Prioritario**)
3. Codice: **1420** Praterie e fruticeti alofiti mediterranei e termoatlantici (*Sarcornetea fruticosi*); (Non prioritario).
4. Codice: **1410** Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia marittima*); (Non prioritario)
5. Codice: **1430** Praterie e fruticeti alonitrofilo (Pagano-Salsoletea); (Non Prioritario)

10.2 Fauna

Tra le molte specie faunistiche che possono gravitare all'interno della ZPS, quelle ritenute importanti ai fini della conservazione del medesimo sono riportate nella tabella **10, 11, 12, 13 e 14**.

Anche in questo caso i criteri di valutazione della fauna sono individuati sulla base di:

1. Specie che si riproducono (stanziale o migratoria);
2. Popolazione¹⁵;
3. Conservazione¹⁶;
4. Isolamento¹⁷;
5. Valutazione globale¹⁸

15 Numero di individui stimati durante lo svernamento oppure P = presenza.

16 **A** = alta; **B** = media; **C** = bassa; **D** = molto bassa.

17 **A** = popolazione in gran parte isolata; **B** = popol. non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione; **C** = popol. non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione.

18 **A** = Valore eccellente; **B** = Valore buono; **C** = Valore **D** significativo.



Studio di Incidenza Ambientale, distretto della cantieristica avamposto est del Porto Canale di Cagliari
opere a mare

CODIC E	NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
		Roprod.	Migratoria		Popolazion e	Conservazione	Isolamento	Globale
			Roprod.	Svern.				
A127	Grus grus		1-6i	P	B	A	C	A
A094	Pandion haliaetus		2-6i	P	B	A	B	A
A034	Platalea leucorodia		3-50i	P	B	A	C	A
A392	Phalacrocorax aristotelis desmarestii		2-3i		C	B	C	C
A021	Botaurus stellaris			P	C	B	B	C
A196	Chlidonias hybridus			P	C	B	C	C
A197	Chlidonias niger			P	C	B	C	C
A170	Phalaropus lobatus			P	C	A	C	C
A120	Porzana parva			P	C	A	C	B
A119	Porzana porzana			P	C	A	C	B
A190	Sterna caspia			P	C	A	C	A
A189	Gelochelidon nilotica	R		P	C	A	C	B
A024	Ardeola ralloides		0-1i	P	C	A	C	B
A031	Ciconia ciconia		0-1i	P	C	A	C	C
A082	Circus cyaneus		0-1i	P	C	A	C	B
A181	Larus audouinii		0-1i	P	C	A	C	B
A166	Tringa glareola		0-1i	P	C	A	C	B
A029	Ardea purpurea	5-10p	0-1i	P	C	B	C	B
A060	Aythya nyroca		0-4i	P	C	B	B	C
A027	Egretta alba		11-57i	P	C	A	B	A
A195	Sterna albifrons	>100p		P	C	A	C	A
A193	Sterna hirundo	>100p		P	C	A	C	A
A229	Alcedo atthis	P	C	C	C	A	C	B
A103	Falco peregrinus		P	P	C	B	C	C
A124	Porphyrio porphyrio	P			C	B	C	C
A154	Gallinago media			P	D			
A151	Philomachus pugnax		1-20i	P	C	A	C	A
A157	Limosa lapponica		1-5i	P	C	B	C	C
A191	Sterna sandvicensis		5-54i	P	C	A	C	A
A293	Acrocephalus melanopogon			P	C	B	B	C
A222	Asio flammeus			P	C	A	C	C
A176	Larus melanocephalus			P	C	A	C	C
A272	Luscinia svecica		R	P	C	A	C	B
A140	Pluvialis apricaria		R	P	C	B	C	C
A133	Burhinus oedicephalus	R	R	P	C	B	C	B
A023	Nycticorax nycticorax	V	V	P	C	B	C	B
A121	Porzana pusilla			R	D			
A180	Larus genei	>500p	168-910i	P	A	A	C	A
A131	Himantopus himantopus	P	5-15i	P	B	A	C	A
A032	Plegadis falcinellus		4-10i	P	B	A	C	B

Tab. 10 - Uccelli elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE



A132	Recurvirostra avosetta	P	79-550i	P	C	A	C	A
A035	Phoenicopterus ruber	0-1000p	107-6705	P	C	A	C	A
A081	Circus aeruginosus	R	17-43i	P	C	A	C	A
A026	Egretta garzetta	>100p	164-598i	P	C	A	C	A
A135	Glareola pratincola	V		P	C	A	C	B
A022	Ixobrychus minutus	P		P	C	A	C	A

3.2.b. Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE

CODIC E	NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
		Roprod.	Migratoria		Popolazion	Conservazione	Isolamento	Globale
		Roprod.	Svern.	Stazion.	e			
A055	Anas querquedula			P	C	A	C	A
A053	Anas platyrhynchos	P	448-875i	P	C	B	C	B
A156	Limosa limosa		15-52i	P	C	B	C	B
A153	Gallinago gallinago		1-31i	P	C	B	C	B
A050	Anas penelope		350-214i	P	C	A	C	A
A056	Anas clypeata		19-540i	P	C	A	C	B
A048	Tadorna tadorna	P	63-184i	P	C	A	C	A
A051	Anas strepera		7-193i	P	C	A	C	B
A162	Tringa totanus	P	316-632i	P	B	A	C	A
A160	Numenius arquata		56-190i	P	C	A	C	A
A052	Anas crecca	V	512-1719i	P	C	A	C	B
A059	Aythya ferina	V	30-536i	P	C	A	C	A
A054	Anas acuta		148-670i	P	C	A	C	A
A125	Fulica atra	P	92-1190i	P	C	A	C	B

Tab. 11 - Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE

ANFIBI e RETTILI

NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
	STANZIALE	MIGRATORIA		Popolazione-Conservazione-Isolamento-Globale			
	Riprod.	Svern.	Stazion.				
<i>Emys orbicularis</i>	P			D	B	A	B
<i>Testudo hermanni</i>	P			B	B	B	B

Tab. 12 - Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

PESCI

NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
	STANZIALE	MIGRATORIA		Popolazione-Conservazione-Isolamento-Globale			
	Riprod.	Svern.	Stazion.				
<i>Aphanius fasciatus</i>				D	B	C	B

Tab. 13 - Allegato II della Direttiva 92/43/CEE



Altre specie importanti di flora e fauna riportate nella scheda SIC sono indicate nella tabella **14** e riguardano **2 Anfibi**, **3 Rettili**.

I criteri di classificazione riguardano:

1. Popolazione;
2. Motivazione¹⁹

INVERTEBRATI

	SPECIE	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
A	<i>Bufo viridis</i>	P	C
R	<i>Chalcides ocellatus</i>	P	C
R	<i>Coluber hippocrepis</i>	P	C
A	<i>Hyla sarda</i>	P	C
R	<i>Podarcis tiliguerta</i>	P	C

Tab. **14** - Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

(U = Uccelli, M = Mammiferi, A = Anfibi, R = Rettili, P = Pesci, I = Invertebrati, V = Vegetali)

¹⁹ A = Elenco Libro rosso nazionale; B = specie endemiche; C = Convenzioni internazionali; D = altri motivi



11. COMPONENTI BIOTICHE

11.1 *Analisi della Vegetazione*

L'analisi dei dati inizia con un inquadramento generale sotto l'aspetto vegetazionale tramite sopralluoghi nel territorio con particolare attenzione all'area di intervento (Colmata di Levante).

L'assetto della vegetazione è conseguenza degli interventi antropici che hanno determinato la nascita della colmata e successivamente dagli eventi verificatisi nel corso degli anni, dal tipo di substrato pedologico ed è influenzata soprattutto dalla vicinanza al mare e dalle condizioni climatiche che prevalgono per la maggior parte dell'anno.

Precedentemente abbiamo riportato in modo completo tutti i dati climatici dell'area vasta di Cagliari adesso concentriamo l'attenzione sulla classificazione bioclimatica di Giacobbe (1958) al fine di identificare in modo generale le caratteristiche della vegetazione in relazione alle condizioni climatiche (ARRIGONI, Fitoclimatologia della Sardegna).

Giacobbe (1958) considera l'indice termico (temperature medie minime invernali ed escursioni termiche annue) e l'indice di aridità estiva (rapporto tra la quantità di pioggia estiva e la temperatura media massima del mese più caldo) e definisce la zona in esame con un *sottoclina mediterraneo tiepido e tipo di aridità semiarido* caratterizzato dal prevalere di un inverno dolce (ARRIGONI, Fitoclimatologia della Sardegna).

Pertanto considerando la stazione termo-pluviometrica di Cagliari indichiamo il climax dell'area come quello delle “*boscaglie e macchie termoxerofile litoranee*”.

Una volta che le componenti edafiche e climatiche hanno svolto la loro opera di selezione naturale, la vegetazione tende a assumere un aspetto ed una conformazione tipica che definiamo fisionomica.

La “fisionomia” della vegetazione si evince in primo luogo dalla forma e dalle dimensioni degli individui delle specie maggiormente rappresentate, ma anche dal modo con cui essi occupano lo spazio per utilizzare al meglio le risorse disponibili.

In tal senso, per una definizione fisionomica della vegetazione, devono essere considerati i seguenti elementi (Arrigoni, 1996):

1. forme di crescita delle specie dominanti per copertura ed abbondanza;



2. fasi di sviluppo della vegetazione come espressione del diverso comportamento verso le condizioni ambientali;
3. struttura della vegetazione espressa dalla copertura, dallo sviluppo in altezza e dai caratteri bioecologici delle forme presenti alle diverse altezze;
4. tipi fisionomici secondari determinati dall'azione diretta ed indiretta dell'uomo.

L'elaborato cartografico che ne deriva è un documento capace di esprimere le potenzialità ambientali del territorio, ma anche gli ambiti dove l'intervento dell'uomo ha generato situazioni di pericolo e/o squilibrio ambientale.

Abbiamo precedentemente visto che in base ai dati termo-pluviometrici si desume un Climax *termoxerofilo delle foreste miste di sclerofille e delle macchie costiere*, ovvero “*dell'orizzonte delle boscaglie e delle macchie litoranee*”.

In realtà la vegetazione riscontrata nell'area di studio non può corrispondere a queste attese poiché come già affermato è un'area creata dall'uomo.

Se al contrario ci spostiamo in altre zone del territorio del SIC possiamo evidenziare che sono presenti vere e proprie formazioni vegetali naturali che possono essere classificate in base alla specie arborea, arbustiva e erbacea prevalente (vedi Tav. 3) così da distinguere:

➤ **Vegetazione psammofila**, comprende formazioni molto frammentate e discontinue, soggette ad una pressione antropica notevole quale calpestio, rimaneggiamento, movimento sabbie, discariche. Le specie caratteristiche di questo aggruppamento sono il Ravastrello marittimo (*Cakile maritima* ssp. *aegyptiaca*) e la Salsola erba-cali (*Salsola kali*). Più all'interno, si insediano alcune specie che tendono a colonizzare i modesti rilievi sabbiosi, stabilizzandoli e determinandone l'aumento delle dimensioni: *Sporobolus pungens* ed *Agropyron junceum*, specie note entrambe col nome volgare di Gramigna delle spiagge, Camomilla marina (*Anthemis maritima*), Calcatreppola marittima (*Eryngium maritimum*), Euforbia delle spiagge (*Euphorbia peplis*) e Poligono marittimo (*Polygonum maritimum*). Sulle dune embrionali maggiormente rilevate si osserva lo Sparto pungente (*Ammophila littoralis*), a cui si accompagnano altre specie psammofile presenti anche nelle formazioni limitrofe. A



tratti, in aree particolarmente soggette a calpestio e rimaneggiamento, si osservano densi popolamenti a Camomilla marina.

➤ **Vegetazione arbustiva alo-nitrofila ed erbacea in aree degradate con presenza di specie pioniere**, queste formazioni tendono a colonizzare, spesso massicciamente, soprattutto le aree degradate (accumuli di materiali detritici, argini dei bacini di colmata, bordi delle strade, ecc.), con substrati più o meno salsi. La specie dominante, in queste cenosi, è l'Atriplice alimo (*Atriplex halimus*), che assieme all'Assenzio arbustivo (*Artemisia arborescens*), meno abbondante, occupa soprattutto le zone in cui sono presenti accumuli detritici di varia natura, spesso ricoprendoli completamente. Accanto alle due specie principali se ne osservano molte altre, alcune delle quali tipicamente ruderali e sinantropiche. Fra esse ricordiamo il Tabacco selvatico (*Nicotiana glauca*), lo Spazzaforno (*Thymelaea hirsuta*), l'Enula cepittoni (*Inula viscosa*), alcune specie di euforbie (*Euphorbia sp. pl.*) e di ortiche (*Urtica sp. pl.*). Nelle zone più prossime allo stagno, all'aumentare quindi della salinità del substrato, l'Assenzio arbustivo, che non tollera i terreni più salsi, tende a scomparire, l'Atriplice alimo risulta meno abbondante o addirittura assente e la pianta più significativa è la Suaeda fruticosa (*Suaeda fruticosa*). Oltre a queste, le specie che più frequentemente si osservano in questi aggruppamenti sono l'Enula bacicci (*Inula crithmoides*), l'Erba-franca legnosa (*Frankenia laevis*), la Salicornia fruticosa (*Arthrocnemum fruticosum*). Nella zona del Porto canale si osserva una formazione di vegetazione pioniera costituita per lo più da specie erbacee annuali e caratterizzata dalla costante e spesso abbondante presenza di Enula cepittoni (*Inula viscosa*) a cui si accompagnano numerose altre specie quali Saepola canadese (*Conyza canadensis*), euforbia (*Euphorbia sp. pl.*), erba medica (*Medicago sp. pl.*), ononide (*Ononis sp. pl.*), ecc. Inoltre, si osservano estesi tappeti erbacei costituiti da vegetazione bassa e strisciante a Ginestrino delle scogliere (*Lotus cytisoides*).

➤ **Vegetazione ad alofite (perenni e annuali)**, si tratta di specie perenni sia camefitiche suffrutticose sia succulente che vegetano nelle aree peristagnali con substrati argilloso-limosi, soggette ad inondazioni marine periodiche più o meno prolungate. Le piante che caratterizzano gli aggruppamenti perenni sono sostanzialmentela Salicornia fruticosa (*Arthrocnemum fruticosum*), Salicornia glauca (*Arthrocnemum glaucum*) e Salicornia strobilacea (*Halocnemum strobilaceum*).



L'aspetto a *Salicornia strobilacea*, o alocnemeto, tende a colonizzare i settori caratterizzati da una maggiore concentrazione salina nel terreno (spesso decisamente superiore a quella marina). In questa cenosi, oltre alla *Salicornia glauca*, si rilevano l'Atriplice portulacoide (*Halimione portulacoides*), la *Salicornia strobilacea* ed il Gramignone delle saline (*Puccinellia convoluta*). Tra le formazioni ad alofite perenni, l'artrocnemeto a *Salicornia fruticosa* è l'aspetto decisamente più diffuso e meglio caratterizzato. Un'altra cenosi legata all'artrocnemeto a *Salicornia fruticosa*, ma che si insedia di preferenza su suoli meno salsi, un po' rialzati e contenenti sostanza organica, è quella caratterizzata da Atriplice portulacoide, in genere ad elevata copertura e Fungo di malta (*Cynomorium coccineum*). Su substrati a salinità ancora minore, dove le sommersioni marine si verificano soltanto per brevi periodi ed i ristagni d'acqua piovana sono più prolungati, l'artrocnemeto sfuma verso un aspetto a Giunco foglioso (*Juncus subulatus*), a tratti particolarmente fitto. Nelle cenosi vegetali a ciclo annuale di notevole importanza il la presenza del Limonio (*Limonium* sp.pl.), per il resto troviamo specie crassulente che colonizzano i luoghi salati e temporaneamente inondati, in particolar modo i bordi delle acque stagnali ed i bacini di colmata, dove spesso formano densi popolamenti. Si riscontrano specie quali la *Salicornia patula* e la *Salicornia emerici* (*Salicornia emerici*), che normalmente convivono in vari rapporti di codominanza ma spesso formano popolamenti pressoché puri.

➤ *Vegetazione delle acque dolci, salmastre e salate*, comprende diversi aspetti, osservabili soprattutto lungo i bordi dei canali e presso le foci dei fiumi, generalmente in aree debolmente salmastre. Particolarmente interessanti appaiono alcune formazioni di cui fanno parte sia i canneti a Cannuccia di palude (*Phragmites australis*), particolarmente estesi soprattutto presso le foci dei fiumi Mannu e Cixerri, sia i tifeti a Lisca maggiore (*Typha latifolia*) e Lisca a foglie strette (*Typha angustifolia*). Un'altra cenosi che si osserva in questi ambienti, caratterizzata dall'abbondanza e dominanza di Piantaggine a foglie grasse (*Plantago crassifolia*) e Giunco nero comune (*Schoenus nigricans*), si insedia in depressioni di modeste dimensioni nelle quali ristagna l'acqua piovana, dove tende a formare tappeti erbacei bassi e densi. Altre specie presenti sono il Giunco pungente (*Juncus acutus*) mentre



l'unico aspetto vegetazionale a portamento arborescente presente nell'intero sistema umido è l'esteso nucleo di vegetazione a tamerici (*Tamarix sp.*)

➤ **Vegetazione a macchia mediterranea bassa e gariga**, si tratta di aspetti vegetazionali di estensione estremamente modesta, localizzati soltanto nella parte occidentale dell'area stagnale e costituiti essenzialmente da nuclei di vegetazione arbustiva bassa a Cisto marino (*Cistus monspeliensis*) o, molto più raramente, a Cisto femmina (*Cistus salvifolius*) a cui si accompagnano sporadicamente altre essenze caratteristiche della macchia mediterranea, quali Olivastro (*Olea europea* var. *sylvestris*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Lavanda (*Lavandula stoechas*), ecc. Accanto a questi nuclei di macchia, si osservano talvolta piccoli aggruppamenti caratterizzati dalla presenza di Elicriso (*Helichrysum italicum* ssp. *microphyllum*) e di numerose specie pioniere fra cui va ricordata, almeno da un punto di vista quantitativo, la Carlina raggio d'oro (*Carlina corymbosa*).

➤ **Prati e pascoli**, questo tipo cartografico racchiude sia i prati erbosi ed i campi pascolati, sia le aree ricoperte da vegetazione erbacea molto bassa non coltivate.

➤ **Aree agricole**, in questa unità sono state inserite tutte le zone destinate alle attività di tipo agricolo.

➤ **Rimboschimenti ad Eucalyptus sp. pl.** la specie maggiormente utilizzata nei rimboschimenti e nell'alberatura delle strade è l'Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*). Localmente si osservano molte altre specie, impiantate soprattutto in aree agricole ed industriali, fra cui pini (*Pinus sp. pl.*), cipressi (*Cupressus sp. pl.*), acacie (*Acacia sp. pl.*), alcune delle quali mostrano la tendenza a spontaneizzarsi.

➤ **Aree degli ambienti iperalini**, aree dei bordi delle vasche salanti quasi prive di vegetazione o con presenza limitata di Limonio (*Limonium sp.pl.*),

➤ **Insedimenti urbani**, vegetazione alloctona.



11.2 *Analisi della Flora*

I primi studi sugli aspetti vegetazionali e floristici dell'intero sistema lagunare di S. Gilla è stato fornito, all'inizio del secolo, nel 1911 da CASU A.

Attualmente il contingente floristico dello stagno di S. Gilla è costituito da 480 specie, delle quali 9 sono specie endemiche che rappresentano l'1,9% dell'intera flora di S. Gilla, esse sono il *Limonium glomeratum*, *Limonium dubium*, *Limonium retirameum*, *Urtica atrovirens*, *Arum pictum*, *Plagius flosculosus*, *Polygonus scoparius*, *Stachys glutinosa*, *Ornithogalum corsicum*.

La flora della Laguna di S. Gilla conserva tuttora elementi di notevole interesse fitogeografico, nonostante la forte pressione antropica esercitata negli ultimi decenni ne ha spesso alterato gli originari assetti.

Fra queste spiccano alcune specie distribuite anche in areali piuttosto ampi ma che nel territorio italiano risultano localizzate, a pochi ambiti regionali.

È il caso per esempio del Malvone trilobo (*Lavatera triloba*), Ranuncolo a foglie grandi (*Ranunculus macrophyllus*) e Finocchio acquatico a foglie di prezzemolo (*Oenanthe crocata*), presenti solo in Sardegna, della Salicornia strobilacea (*Halocnemum strobilaceum*), Basilisco (*Magydaris pastinacea*) e dell'Asparago spinoso (*Asparagus stipularis*), presenti soltanto in Sardegna e Sicilia.

11.3 *Elenco floristico*

Di seguito riportiamo l'elenco delle specie floristiche determinate nell'area di studio.

Sottolineiamo che tale elenco costituisce una percentuale ridotta delle specie presenti nel territorio sia per motivi di stagionalità e cicli vitali della maggior parte della flora sia per motivi legati all'origine artificiale dei due siti.

L'analisi macroscopica della biomassa secca ha evidenziato la presenza di emicriptofite, di geofite e di terofite, tutte forme biologiche caratterizzate da una corologia legata ai vari periodi dell'anno, di conseguenza il campionamento delle medesime ai fini di un totale riconoscimento sistematico non è stato attuabile.

Vediamo di seguito (tabella 14) l'elenco delle specie individuate e determinate:



Num.	Specie	Forma biologica	Forma Corologica	Endemismi Sardi
1	<i>Anthemis marittima</i>	H scap	W. Medit	
2	<i>Artemisia arborescens</i>	NP / P. caesp	S. Medit	
3	<i>Arthrocnemum fruticosum</i>	CH succ.	Euri e S. Medit.	
4	<i>Arthrocnemum glaucum</i>	CH succ. / P. succ.	Medit.	
5	<i>Asparagus acutifolius</i>	CH rhiz. / NP	Steno-Medit	
6	<i>Asparagus albus</i>	CH frut / NP	Steno-Medit	
7	<i>Asphodelus fistulosus</i>	H scap	Paleosubtrop.	
8	<i>Asphodelus microcarpus</i>	G rhiz.	Steno-Medit	
9	<i>Atriplex halimus</i>	P caesp	Steno-Medit	
10	<i>Avena barbata</i>	T scap	Euri - Medit	
11	<i>Avena fatua</i>	T scap	Euri - Asiatic	
12	<i>Beta vulgaris ssp.maritima</i>	H scap / T scap	Euri - Medit	
13	<i>Brassica rapa</i>	T scap	Medit	
14	<i>Bromus sterilis</i>	T scap	Euri - Medit	
15	<i>Cakile maritima ssp. aegyptiaca</i>	T scap	Euri - Medit	
16	<i>Calendula arvensis</i>	T scap / H bienn	Euri - Medit	
17	<i>Carlina corimbosea</i>	H scap	Steno - Medit	
18	<i>Chenopodium album</i>	T scap	Subcosmop.	
19	<i>Chenopodium murale</i>	T scap	Subcosmop	
20	<i>Chenopodium rubrum</i>	T scap	Circumb.	
21	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	T scap	Steno - Medit	
22	<i>Cistus monspeliensis</i>	NP	Steno - Medit	
23	<i>Convolvulus arvensis</i>	G rhiz.	Cosmop	
24	<i>Daucus carota ssp. carota</i>	H bienn	Subcosmop	
25	<i>Ecballium elaterium</i>	G bulbosa	Euri - Medit	
26	<i>Echium plantagineum</i>	T scap / H bienn	Euri - Medit	
27	<i>Erodium chium</i>	T scap / H scap	Euri - Medit	
28	<i>Erodium ciconium</i>	T scap / H bienn	Euri - Medit	
29	<i>Erodium malacoides</i>	T scap / H bienn	Medit	
30	<i>Erodium maritimum</i>	T scap / H bienn	W - Europ.	
31	<i>Eryngium maritimum</i>	G rhiz.	Medit - Atl.	



32	<i>Euphorbia paralias</i>	CH frut	Euri – Medit. Atl.	
33	<i>Euphorbia peplus</i>	T scap	Cosmop	
34	<i>Euphorbia terracina</i>	T scap / H scap	Steno – Medit	
35	<i>Ferula communis</i>	H scap	S – Medit	
36	<i>Frankenia laevis</i>	CH suffr	Steno – Medit	
37	<i>Fumaria capreolata</i>	T scap	Euri – Medit	
38	<i>Galactites tomentosa</i>	H bienn	Steno – Medit	
39	<i>Halimione portulacoides</i>	CH frut	Circumb.	
40	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	CH succ	S – Medit	
41	<i>Helichrysum italicum</i> <i>ssp. microphyllum</i>	CH suffr	W – Medit	
42	<i>Hordeum leporinum</i>	T scap	Euri – Medit	
43	<i>Hordeum murinum</i>	T scap	Circumb.	
44	<i>Inula crithmoides</i>	CH suffr	SW – Europ.	
45	<i>Inula viscosa</i>	H scap	Euri – Medit	
46	<i>Juncus acutus</i>	H caesp	Euri – Medit	
47	<i>Lamarckia aurea</i>	T scap	Steno – Medit	
48	<i>Lavatera olbia</i>	P caesp	Steno – Medit	
49	<i>Limonium spl.</i>	CH suffr	Endemica?	*
50	<i>Lobularia marittima</i>	H scap	Steno – Medit	
51	<i>Lotus cytisoides</i>	CH suffr	Steno – Medit	
52	<i>Malva sylvestris</i>	CH scap	Subcosmop.	
53	<i>Medicago minima</i>	T scap	Euri – Medit	
54	<i>Nicotiana glauca</i>	NP	Sudamerica	
55	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	T caesp / P scap	Steno – Medit	
56	<i>Ononis natrix ssp. ramosissima</i>	H caesp / CH suffr	Euri – Medit	
57	<i>Ononis viscosa</i>	T scap	W – Medit	
58	<i>Orobanche lutea</i>	T par	Centro sud Eur.	
59	<i>Oryzopsis miliacea</i>	H caesp	Steno – Medit	
60	<i>Oxalis corniculata</i>	H rept	Cosmop.	
61	<i>Oxalis pes-caprae</i>	G bulb	Sudafr.	
62	<i>Phalaris minor</i>	T scap	Paleosubtrop.	
63	<i>Phagnalon rupestre</i>	CH suffr	W e S – Medit.	
64	<i>Phagnalon saxatile</i>	CH suffr	W – Medit.	



65	<i>Phleum arenarium</i>	T scap	Medit Atl.	
66	<i>Phragmites australis</i>	G rhiz.	Subcosmop.	
67	<i>Pistacia lentiscus</i>	P caesp (P scap)	Steno – Medit	
68	<i>Plantago afra</i>	T scap	Steno – Medit	
69	<i>Plantago coronopus</i>	T scap / H Bienn / H ros	Euri – Medit	
70	<i>Plantago lagopus</i>	T scap	Steno – Medit	
71	<i>Plantago maritima</i>	H ros	Sudsiber. – Centro Europ.	
72	<i>Reseda alba</i>	T scap / H scap	Steno – Medit	
73	<i>Reseda luteola</i>	H scap / T scap	Circumbor.	
74	<i>Salicornia patula</i>	T scap	Endemica	
75	<i>Senecio leucanthemifolius</i>	T scap	Steno – Medit	
76	<i>Silene colorata</i>	T scap	Steno – Medit	
77	<i>Silene gallica</i>	T scap	Subcosmop.	
78	<i>Silene vulgaris</i>	H scap	Subcosmop.	
79	<i>Sinapis alba</i>	T scap	E – Medit	
80	<i>Solanum nigrum</i>	T scap	Cosmop.	
81	<i>Sonchus oleraceus</i>	T scap (H bienn)	Subcosmop.	
82	<i>Spergularia marina</i>	T scap	Subcosmop.	
83	<i>Spergularia rubra</i>	CH suffr	Subcosmop.	
84	<i>Stellaria media</i>	T rept / H bienn	Cosmop.	
85	<i>Thymelaea irsuta</i>	CH suffr	S – Medit / W-Asiat	
86	<i>Urtica dioica</i>	H scap	Subcosmop.	
87	<i>Urtica urens</i>	T scap	Subcosmop	
88	<i>Verbascum sinuatum</i>	H bienn	Euri – Medit	

Tabella 14 – Elenco delle specie floristiche determinato

Come si può evincere dall'elenco, attualmente è stata determinata solo una specie endemica ovvero il *Limonium* spp., della quale per motivi stagionali siamo risaliti solo al genere, segnaliamo inoltre che è stata trovata solo in una piccola porzione della Colmata di Levante.



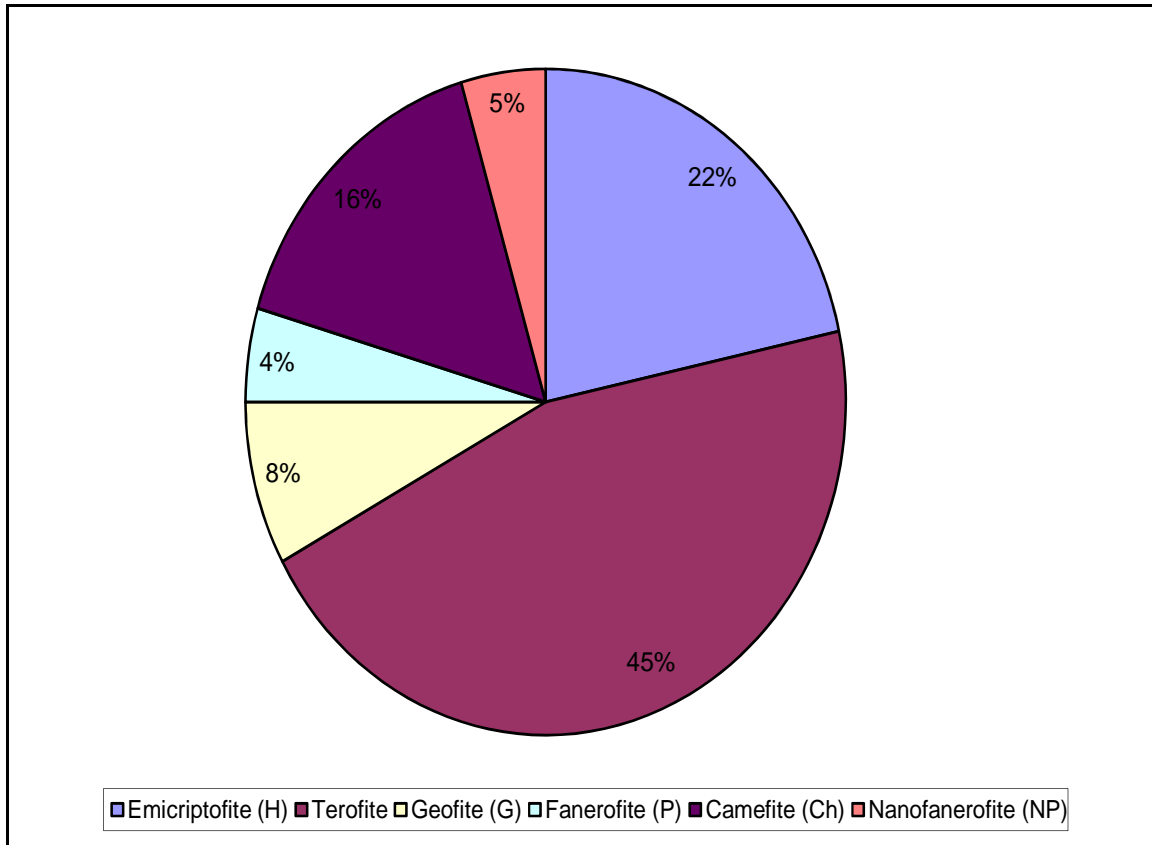


Diagramma 7 – Spettro biologico

Lo spettro biologico è un modo per studiare le specie vegetali suddividendo le piante vascolari in categorie diverse secondo i metodi adottati per superare i periodi avversi durante il ciclo vitale della pianta.

- **Terofite:** piante che svolgono il loro ciclo biologico entro un anno.
- **Elofite:** pianta adatta a vivere in terreni acquitrinosi o paludosi, fusto e delle foglie emerse, es. il riso.
- **Geofita:** pianta perenne che sverna con organi ipogei (bulbi o rizomi) sui quali si trovano le gemme.
- **Emicriptofita:** pianta perenne con gemme poste alla superficie del suolo, d'inverno, come le graminacee.
- **Camefita:** pianta perenne con apparati aerei e con gemme situate sul fusto a meno di 2-3 dm. dal suolo.
- **Nanofanerofite:** comprende piante perenni arbustive alte fino a due metri e recanti gemme perennanti.
- **Fanerofite:** piante perenne legnose con le gemme a più di 30 cm dal suolo (alberi ed arbusti).



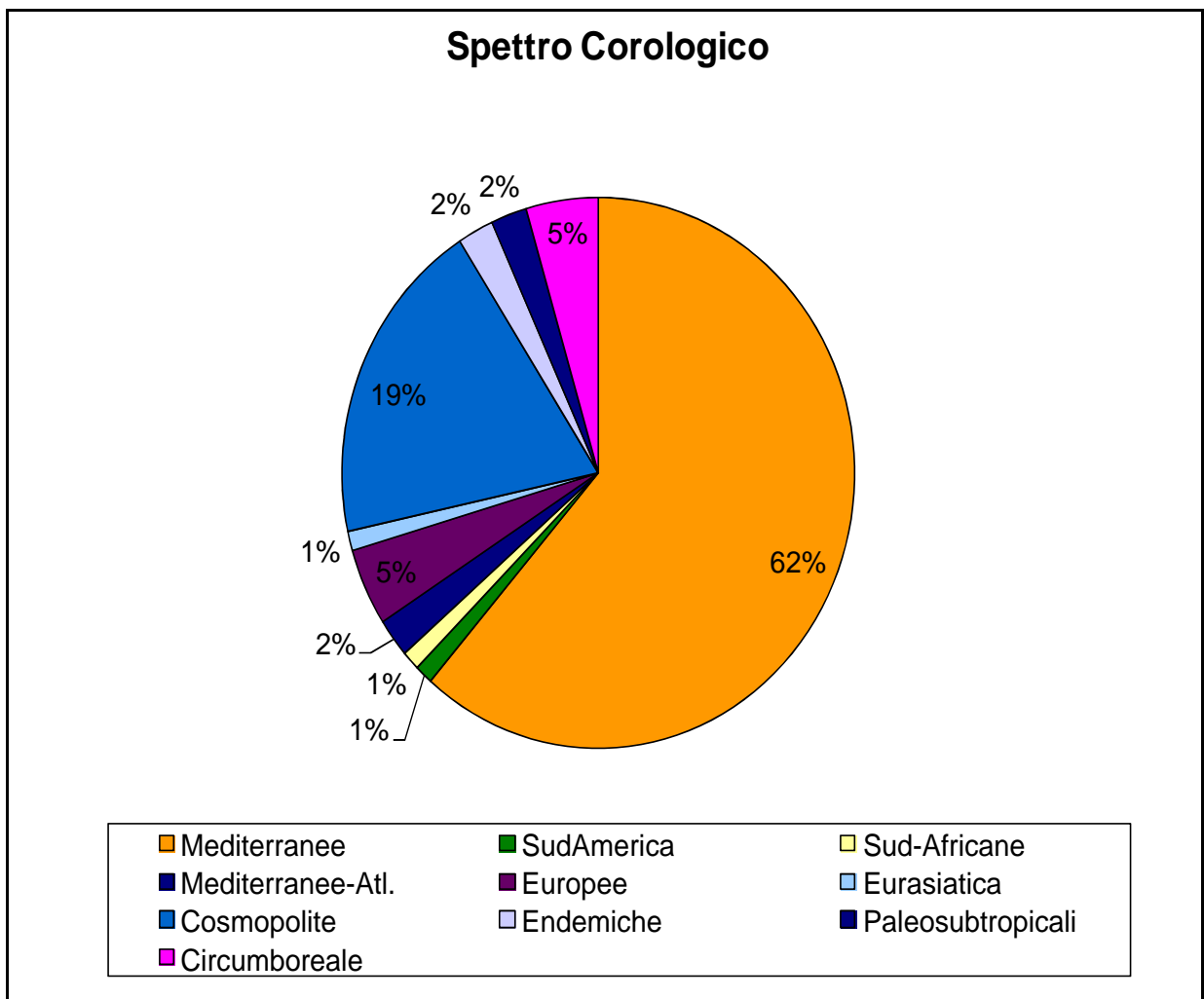


Diagramma 8 – Spettro cologico

La corologia rappresenta l'attuale distribuzione biogeografica di una specie, cioè la distribuzione in rapporto con le diverse condizioni ambientali, sia negli animali, sia nelle piante.

Sulla base delle affinità filogenetiche indaga anche sull'origine, sulla ecologia dell'evoluzione e sugli eventi che hanno originato i fenomeni della vicarianza e della dispersione dei singoli taxa o di interi sintaxa.

Concentrandoci sulle piante, di seguito sono elencate le varie classi corologiche:

- **Corologia Artica:** distribuzione limitata alle regioni artiche circumpolari.
- **Corologia Boreo-anfiatlantica:** distribuzione limitata alle regioni costiere dell'Atlantico settentrionale.



- **Corologia Cosmopolita:** specie diffusa in larga parte del mondo e quindi in tutte le regioni zoogeografiche.
- **Corologia Eurocentroasiatica:** Specie assenti dalla Siberia. In Europa distribuzione prevalentemente meridionale.
- **Corologia Euroturano-mediterranea:** coste meridionali del Mediterraneo, non oltre il bassopiano aralo-caspico.
- **Corologia Mediterraneo-atlantica:** distribuzione sulle zone costiere atlantiche europee.
- **Corologia Mediterraneo-macaronesica:** anche nelle isole dell'Atlantico orientale (Azzorre, Canarie e Madera).
- **Corologia Mediterraneo-pontica:** principalmente nelle regioni intorno al Mar Nero ed il Mediterraneo orientale.
- **Corologia Oloartica:** è proprio delle specie ampiamente distribuite nelle regioni Neartica (Nord America) e Palearctica (si estende dalle terre artiche sino alla regione mediterranea, arabica e siberiana e che corrisponde all'incirca alle aree conosciute nel mondo antico).
- **Corologia Paleartico-paleotropicale:** specie la cui distribuzione interessa le regioni Palearctica, limitatamente alle regioni meridionali, Afrotropicale (Africa a sud del Sahara), Orientale (Asia a sud dell'Himalaya).
- **Corologia Paleartico-paleotropicale-australasiana:** specie la cui distribuzione interessa le regioni Palearctica limitatamente alle regioni meridionali, Afrotropicale (Africa a sud del Sahara), Orientale (Asia a sud dell'Himalaya), Australasiana (Australia, Nuova Zelanda e isole vicine).
- **Corologia subcosmopolita:** specie assente da una sola delle regioni zoogeografiche.



11.4 *Analisi faunistica*

Come affermato in precedenza le caratteristiche faunistiche di un territorio contribuiscono a caratterizzarlo dal punto di vista ecologico.

Nell'ambito di questo studio è stata effettuata una valutazione delle risorse faunistiche presenti nell'area ed in modo circoscritto alle specie che hanno diretta relazione con gli habitat presenti nel biotopo in oggetto o nelle zone immediatamente limitrofe, con particolare attenzione alle specie di invertebrati e vertebrati terrestri riproducentesi ed a quelle di interesse conservazionistico, ovvero le specie di interesse comunitario (Direttiva Habitat allegati 2 e 4; Direttiva Uccelli, allegato 1) e le specie indicate nella Lista Rossa dei Vertebrati italiani (Bulgarini *et al.*, 1998).

La presente analisi faunistica è stata realizzata sulla base della raccolta diretta di dati sul campo e attraverso l'analisi bibliografica.

I dati bibliografici sono stati tratti dal Piano di gestione elaborato per il pSIC ITB040023 - "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla", Sindaco *et al.*, 2006, Bricchetti e Fracasso, 2003, 2004, 2005, Mocci De Martis - Check - map 2004, Mocci De Martis e Secci, 1997, Associazione per il Parco di Molentargius, Saline Poetto, 2002).

Lo studio non ha preso in esame tutti i gruppi animali in quanto per alcuni di essi i dati a disposizione sono spesso poco precisi e datati, ma anche perché i tempi di redazione dello studio non permettono di effettuare determinati tipi di indagini che risultano essere troppo lunghe e necessitano del supporto di specialisti (almeno per i gruppi principali).

I gruppi animali, presi in esame, comunque sono ritenuti indicativi dello stato dell'area e molte specie di questi gruppi possono essere utilizzate come bioindicatori.

Sono stati presi in esame: Macroinvertebrati acquatici, *Osteitti*, *Anfibi*, *Rettili*, *Uccelli* e *Mammiferi*.

Nel complesso è stata indicata per l'area vasta la presenza di 174 specie (Diagr. 9).



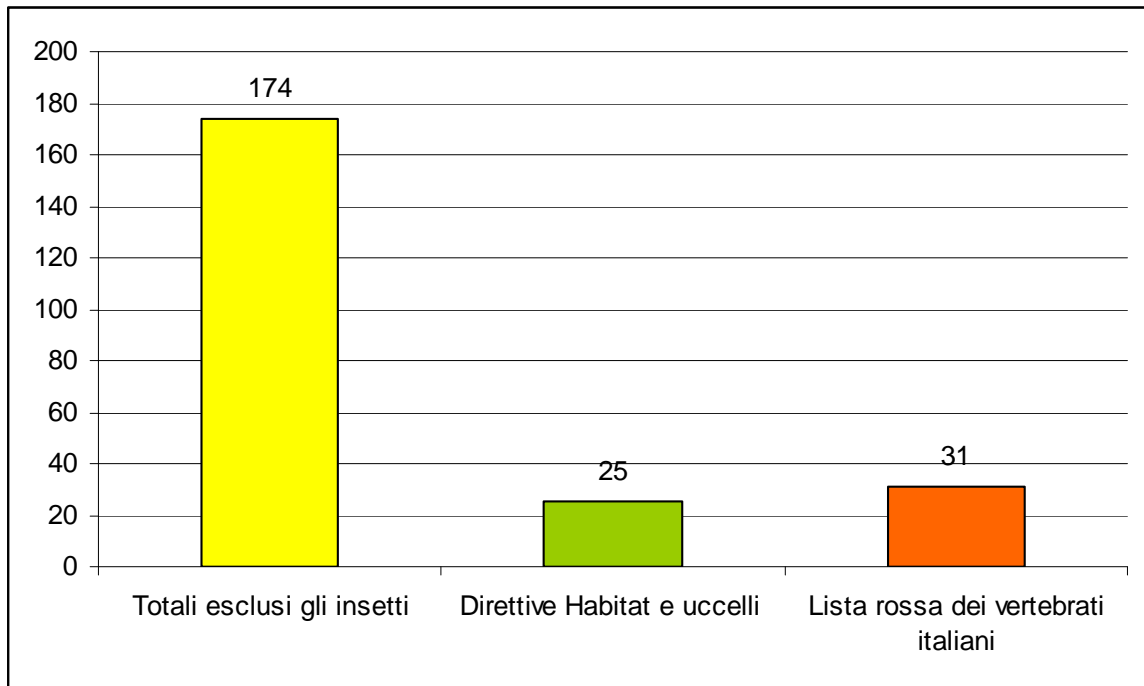


Diagramma 9 - Totale delle specie rilevate direttamente o attraverso l'analisi bibliografica, numero delle specie elencate in allegato I della direttiva Uccelli (79/409 CEE), o II della direttiva Habitat (92/43 CEE), numero delle specie elencate nel libro rosso dei vertebrati italiani.

Del totale delle specie la cui presenza è stata direttamente o indirettamente segnalata, 25 sono inserite in allegato II della direttiva Habitat (92/43 CEE), o in allegato I della direttiva Uccelli (79/409 CEE), che rappresentano circa il 14%.

Tra i Vertebrati, che sono 123, il 25% circa (31 specie), sono inserite nella Lista Rossa nazionale dei vertebrati.

Di seguito viene fatta una sintetica descrizione delle presenze faunistiche rilevate.

Macroinvertebrati acquatici

In base ai dati bibliografici sono state individuate diverse Classi di macroinvertebrati acquatici appartenenti a 3 diversi *Phyla*:

- *Crostacea* (Phylum *Arthropoda*);
- *Bivalvia* e *Gastropoda* (Phylum *Mollusca*);
- *Echinoidea* (Phylum *Echinodermata*);
- *Asteroidea* (Phylum *Echinodermata*).

Nella laguna di Santa Gilla e lungo la fascia costiera i macroinvertebrati acquatici sono rappresentati prevalentemente da Crostacei e Molluschi.



I Molluschi sono presenti con 39 specie tra Bivalvi, Gasteropodi e Cefalopodi (Tabella 15), delle quali nessuna elencata in allegato II della Direttiva Habitat.

SPECIE		DIRETTIVA 43/92 CEE
<i>Arca noae</i> Linnaeus	Arca di Noè	
<i>Modiolus barbatus</i>	Cozza pelosa	
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Cozza	
<i>Lima inflata</i>	Lima	
<i>Chlamys varia</i>	Pettine vario	
<i>Cerastoderma glaucum</i>	Cuore edule	
<i>Ensis ensis</i>	Cannolicchio	
<i>Ensis minor</i>	Capa lunga	
<i>Donax semistriatus</i>	Calcinello	
<i>Donax trunculus</i>	Calcinello troncato	
<i>Loripes lacteus</i>	Lucina pallida	
<i>Lutraria magna</i>	Lutraria oblunga	
<i>Macra corallina</i>	Madia bianca	
<i>Solen marginatus</i>	Cannolicchio	
<i>Pharus legumen</i>	Bacello	
<i>Solecurtus strigilatus</i>	Lattaro di mare	
<i>Gastrana fragilis</i>	Tellina fragile	
<i>Tellina incarnata</i>	Tellina incarnata	
<i>Tellina planata</i>	Tellina piana	
<i>Tellina nitida</i>	Tellina brillante	
<i>Chamelea gallina</i>	Vongola	
<i>Dosinia lupinus</i>	Dosinia liscia	
<i>Ruditapes decussatus</i>	Vongola verace	
<i>Venerupis geographica</i>	Vongola grigia	
<i>Venerupis aurea</i>	Vongola gialla	
<i>Venus verrucosa</i>	Tartufo di mare	
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	Cuore rosso	
<i>Haliotis lamellosa</i> Lamarck	Orecchia di mare	
<i>Cerithium vulgatum</i>	Torricella	
<i>Bivonia triquetra</i>		
<i>Buccinum corneum</i>	Buccina	
<i>Murex trunculus</i>	Murice	



<i>Murex brandaris</i>	Murice spinoso	
<i>Hinia limata</i>		
<i>Diodora italica</i>	Patella	
<i>Sepia officinalis</i>	Seppia comune	
<i>Sepia orbignyana</i>		
<i>Octopus vulgaris</i>	Polpo	
<i>Loligo vulgaris</i>	Calamaro	

Tabella 15 – Molluschi presenti nell'area di studio

Alcune specie di molluschi presenti, sono di particolare interesse economico quali Murice, Murice spinoso, Cuore edule, Cozza, Vongola verace, Vongola gialla e Cannolicchio.

In tabella 16 sono riportate le 8 specie di crostacei presenti nel sito in esame delle quali nessuna elencata in allegato II della Direttiva Habitat.

SPECIE		DIRETTIVA 43/92 CEE
<i>Upogebia pusilla Petagna</i>	Rufola	
<i>Clibanarius erythropus</i>	Mano del diavolo	
<i>Diogenes pugilator</i>	Paguro di sabbia	
<i>Palaemon adspersus Rathke</i>	Gambero di laguna	
<i>Palaemon elegans Rathke</i>	Gamberetto squilla	
<i>Palaemon serratus</i>	Gamberetto aragostino	
<i>Carcinus aestuarii Nardo</i>	Granchio ripario	
<i>Squilla mantis</i>	Canocchia	

Tabella 16 – Crostacei presenti nell'area di studio

Nelle aree corrispondenti alla bocca a mare del porto canale e lungo la fascia costiera si rinvencono le 5 specie di Echinodermi riportate nella Tabella 17 seguente.

SPECIE		DIRETTIVA 43/92 CEE
<i>Paracentrotus lividus</i>	Riccio di mare comune	
<i>Arbacia lixula</i>	Riccio maschio	
<i>Asterina gibbosa</i>	Stella cuscinetto	
<i>Asterina pancerii</i>	Asterina	
<i>Martasterias glacialis</i>	Martasteria	

Tabella 17 – Echinodermi (Echinoidea e Asteroidea) presenti



Oltre alle specie citate sono presenti, tra gli Ascidiacei la Pigna di mare *Phallusia mamillata*, tra i Policheti lo Spirografo (*Sabella spallanzani*) tra gli Antozoi il Cerianto (*Cerianthus membranaceus*), tra i Policheti *Diopatra neapolitana* e nelle acque sovrassalate delle vasche evaporanti il crostaceo *Artemia salina*.

Pesci ossei

L'area comprende le acque marine e salmastre dello stagno di Santa Gilla, la bocca di comunicazione con il mare (area nord-orientale del bacino), le foci dei principali fiumi (Mannu e Cixerri) e la zona marina antistante il cordone dunale (spiaggia de "La Plaja") che divide la laguna dal Golfo di Cagliari.

➤ *Area costiera e area lagunare*

Nella parte centro-occidentale del Golfo di Cagliari tra le batimetriche di 15-30 m, è stata individuata un'area posta tra il porto canale e Punta Zavorra, in cui la prateria di *Posidonia oceanica* è interrotta da una depressione allungata, parallela alla costa, a fondo piatto, colmata da sedimenti fini prevalentemente fango-limosi (Contu et al., 1982).

Il ruolo di nursery assunto da questa zona è evidenziato dalla presenza e abbondanza di molte forme giovanili di Teleostei, Crostacei e Molluschi Cefalopodi soprattutto tra luglio e novembre (Sabatini et al., 1994).

Per molte specie di pesci, crostacei e molluschi, l'area costiera funge da zona di deposizione e lo stagno da zona trofica. Per altre ancora lo stagno rappresenta una importante area di riproduzione che permette il ripopolamento della fascia costiera antistante.

Ciò porta a concludere che l'area costiera e l'area lagunare rappresentano un continuum ecologico all'interno del quale si sviluppano le attività trofiche e riproduttive di numerose specie quali ad esempio: *Petromyzon marinus*, *Atherina boyeri*, *Alosa fallax*, *Chelon labrosus*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Mugil cephalus*, *Anguilla anguilla*, *Solea vulgaris*, *Dicentrarchus labrax*, *Sparus aurata*, *Lithognathus mormyrus*, *Diplodus annularis*, *Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*, *Gobius niger* e *Gobius paganellus*.

Di queste due sono migratrici anadrome (*Alosa fallax*, *Petromyzon marinus*), una catadroma (*Anguilla anguilla*); l'Anguilla *Anguilla anguilla*, un tempo presente in tutti i bacini e in tutti i corsi d'acqua, non risulta più così abbondante né presente.



Il Latterino *Atherina boyeri* si rinviene anche a parecchia distanza dal mare e, dove presente, in concentrazioni notevoli.

Il Cefalo *Mugil cephalus*, non propria degli ambienti dulciacquicoli, si rinviene occasionalmente nel Bacino del Mannu.

➤ *Saline Contivecchi*

La zona occupata dall'industria saliniera di Contivecchi o Saline di Macchiareddu ha un'estensione di circa 1.350 ha ed è sfruttata a caselle salanti e bacini di evaporazione.

Le foci a mare, precedentemente esistenti in questa zona, vennero chiuse salvo quella di Ponte Vecchio, dove un impianto che assicura l'acqua alle saline; in particolare l'acqua di mare viene aspirata da tre idrovore, di potenza compresa tra 40 e 60 Hp, site in corrispondenza di Ponte Vecchio a circa 8 Km della statale per Pula, e convogliata da tre canali nel primo bacino evaporante e via via in quelli successivi.

Nei bacini di Macchiareddu prossimi al mare e nello stagno di Capoterra le caratteristiche chimo-fisiche sono simili a quelle marine.

Queste aree, rispetto alla laguna di Santa Gilla, rivestono minore interesse dal punto di vista produttivo.

Nella tabella 18 è riportato l'elenco delle 32 specie ittiche presenti nell'area in esame. Tra queste, sono presenti due specie di Osteitti di interesse comunitario: la Cheppia ed il Nono.

Entrambe le specie sono inserite anche nel protocollo sulle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo (ASPIM della Convenzione di Barcellona) e nella Convenzione di Berna

SPECIE		DIRETTIVA 43/92 CEE	LR
<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreda di mare	II	CR
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla		
<i>Ophisurus serpens</i>	Vipera di mare		
<i>Atherina boyeri</i>	Latterino		
<i>Belone belone</i>	Aguglia		
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite	II	LR
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa		
<i>Aphanius fasciatus</i>	Nono		



<i>Alosa fallax</i>	Cheppia	II & V	VU, EN
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardina		
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Acciuga		
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Spinarello		
<i>Parablennius gattorugine</i>	Bavosa ruggine		
<i>Gobius niger</i>	Ghiozzo nero		
<i>Gobius paganellus</i>	Ghiozzo paganello		
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Spigola		
<i>Dicentrarchus punctatus</i>	Spigola punteggiata		
<i>Chelon labrosus</i>	Muggine bosega		
<i>Liza aurata</i>	Muggine dorato		
<i>Liza ramada</i>	Muggine calamita		
<i>Liza saliens</i>	Muggine musino		
<i>Mugil cephalus</i>	Cefalo		
<i>Mullus barbatus</i>	Triglia di fango		
<i>Mullus surmuletus</i>	Triglia di scoglio		
<i>Diplodus annularis</i>	Sparlotta		
<i>Lithognathus mormyrus</i>	Mormora		
<i>Sparus aurata</i>	Orata		
<i>Solea vulgaris</i>	Sogliola		
<i>Syngnathus abaster</i>	Pesce ago di rio		
<i>Syngnathus acus</i>	Pesce ago		
<i>Syngnathus thyplo</i>	Pesce ago cavallino		
<i>Hippocampus hippocampus</i>	Cavalluccio di mare		

Tabella 18 – Specie ittiche presenti nell'area di Santa Gilla

Anfibi e Rettili

Sono diversi in laguna gli ambienti che si potenzialmente idonei alla presenza di Anfibi.

Come si sa l'umidità è un elemento principale per la vita di questi animali, oltretutto l'abbondanza di insetti loro prede preferenziali, fa sì che questo habitat soddisfi tutte le loro esigenze.

Proprio per questo tutte le cause di degrado dell'ambiente (frammentazione, inquinamento delle acque, ecc.) minacciano costantemente la loro esistenza.



Nell'area vasta sono presenti due specie di Anfibi Anuri, il Rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e la Raganella sarda (*Hyla sarda*).

Queste 2 specie, sono inserite nell'allegato IV della Direttiva 92/43/CEE e nell'Allegato II della Convenzione di Berna.

Il Rospo smeraldino è in grado di riprodursi anche in acque ad elevata salinità (Lanza, 1983a; Bressi, 1995b) e che frequenta anche ambienti dunali (Bologna e Giacomina in Sindaco et al., 2006).

Questa specie è spesso considerata pioniera perché è capace di colonizzare aree umide anche di recente costituzione, bacini di acqua costante, come stagni e strutture di origine antropica.

SPECIE		COROLOGIA	ENDEMICA	DIRETTIVA 43/92 CEE	LR
<i>Bufo viridis Laurenti</i>	Rospo smeraldino	CAS-EU-MED		IV	
<i>Hyla sarda</i>	Raganella sarda	TIR	*	IV	

Tabella 19 - Anfibi presenti nell'area di studio: è indicata la corologia, l'appartenenza all'allegato II della direttiva Habitat, l'appartenenza alla Lista rossa nazionale dei vertebrati, e l'eventuale carattere di endemismi.

I rettili presenti nell'area di studio sono rappresentanti di due ordini (Testudinata e Squamata).

La bibliografia evidenzia la presenza di 10 specie, di queste, 8 vengono confermate nel corso delle attività di ricerca sul campo.

Per quanto riguarda la specie *Caretta caretta* è stato rinvenuto, in passato, un giovane spiaggiato in stato di decomposizione.

La specie è inclusa nel Libro Rosso degli animali d'Italia (Bulgarini et al., 1998) nella categoria "critically endangered" (in pericolo in modo critico) e riconosciuta prioritaria ai fini della conservazione della biodiversità in Europa (Allegati II e IV della Direttiva Habitat).

Indicate 8 specie di rettili che hanno un elevato valore conservazionistico.

Cinque di queste rivestono un interesse comunitario *Caretta caretta*, *Emys orbicularis*, (allegato II della Direttiva Habitat), le altre *Hemidactylus turcicus*, *Tarentola mauritanica*, *Chalcides chalcides*, *Natrix maura*, sono inserite nell'Allegato II o III della Convenzione di Berna.



SPECIE		COROLOGIA	DIRETTIVA 43/92 CEE	LISTA ROSSA
<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga caretta	COS	II & IV	
<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine d'acqua	CAS-EU- MED	II & IV	LR
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Emidattilo turco	MED		
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarantola mauritanica	MED		
<i>Podarcis sicula cettii</i>	Lucertola campestre	E-MED	IV	
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	SA-COR	IV	
<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola	N-AF-MED		
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo ocellato	E-AF-AR- MED	IV	
<i>Coluber viridiflavus</i>	Biacco	S-EUR	IV	
<i>Natrix maura</i>	Biscia viperina	SW-EUR		

Tabella 20 - Rettili presenti nell'area di studio, è indicata la corologia, l'appartenenza all'allegato II della direttiva Habitat, l'appartenenza alla Lista rossa nazionale dei vertebrati, e l'eventuale carattere di endemismi

Per quanto concerne *Caretta caretta*, va sottolineato il fatto che la sua presenza è piuttosto comune su tutte le coste sabbiose dell'isola, ma i tentativi di nidificazione sono certi solamente nell'area di Villasimius, quindi per il sito oggetto di indagine la sua presenza può essere considerata sporadica e marginale, mentre la sua nidificazione è al momento da escludere, sia per la mancanza di aree idonee, sia per la mancanza di segnalazioni.

L'importanza dell'erpetofauna regionale da questo punto di vista, è data soprattutto dalla presenza di numerose specie a gravitazione sardo-corsa che hanno differente origine biogeografica alcuni dei quali, dal punto di vista della corologia sono da annoverare tra gli elementi italiani o con areale prevalentemente italiano con areale italiano però ridotto (Sindaco et al., 2006).



Tra questi è di rilevante importanza per l'area di studio la presenza di *Podarcis tiliguerta*, a gravitazione sardo-corsa e *Hiyla sarda* elemento a gravitazione tirrenica.

CAS-EU-MED	CENTRO ASIATICO EUROPEO MEDITERRANEA
E-MED	EST MEDITERRANEO
E-AF-AR-MED	EST AFRICANO ARABICO MEDITERRANEO
MED	MEDITERRANEO
N-AF-MED	NORD AFRICANO MEDITERRANEO
SA-COR	SARDO CORSO
S-EUR	SUD EUROPEO
TIR	TIRRENICO
SW-EUR	SUD OVEST EUROPEA
COS	COSMOPOLITA

Tabella 20 - Legenda per la corologia

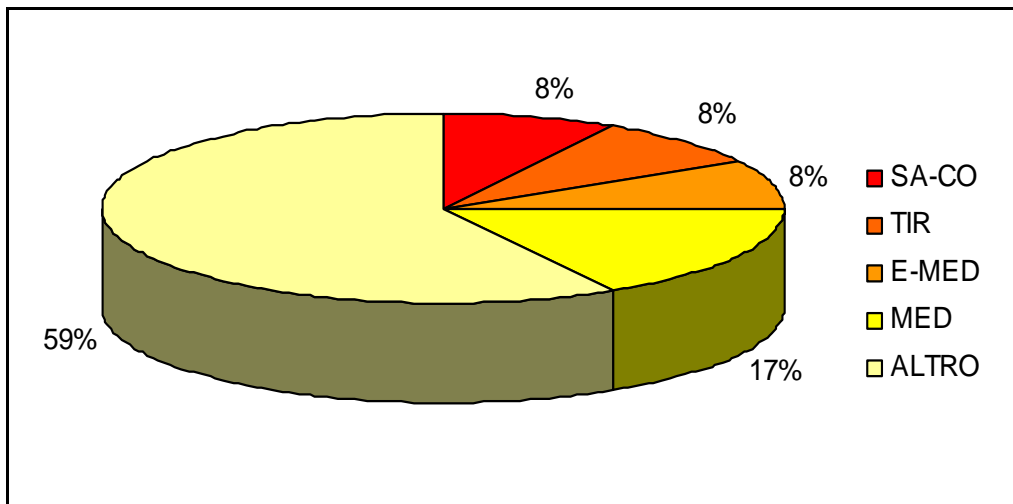


Diagramma 10 - Ripartizione del numero delle specie in percentuale sul totale in base alla loro corologia, ALTRO = unione di tutte le altre categorie escluse quelle specificate.

Il diagramma 10 mostra che la grande maggioranza delle specie presenti ha una distribuzione maggiormente estesa fino a cosmopolita, mentre le specie a distribuzione maggiormente ristretta sono rappresentate in pari percentuale (8% sardo-corse, 8% tirreniche, 8% est-mediterranee), mentre il 17% hanno una distribuzione circunmediterranea.

Uccelli

La ricchezza di habitat presenti nell'area si riflette su un'elevata biodiversità di cui una parte rilevante è data dal popolamento ornitico che, nel corso del ciclo annuale, è uno dei più ricchi dell'intero contesto regionale.

Nel presente lavoro è stata considerata esclusivamente l'avifauna eventualmente, probabilmente o certamente nidificante secondo i dati attuali, ma in totale, considerando sia le fonti bibliografiche storiche fino alla metà dell'800, che le osservazioni svolte sul campo, risultano finora segnalate 248 specie di uccelli.

Sono eventualmente, presumibilmente o certamente nidificanti 65 specie delle quali 19 (29%), inserite in allegato I della direttiva Uccelli (69/409 CEE) e 23 (che rappresentano il 35% circa), inserite nella Lista Rossa dei vertebrati italiani (Bulgarini *et al.*, 1998) a diverso livello di rischio (Diagramma 11 e 12).

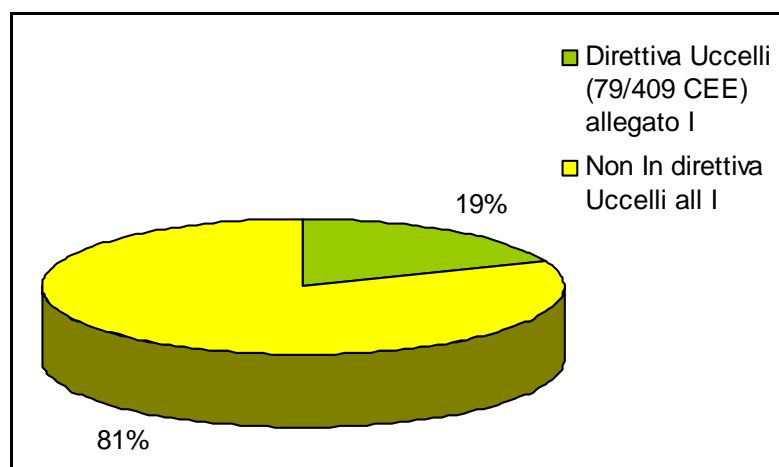
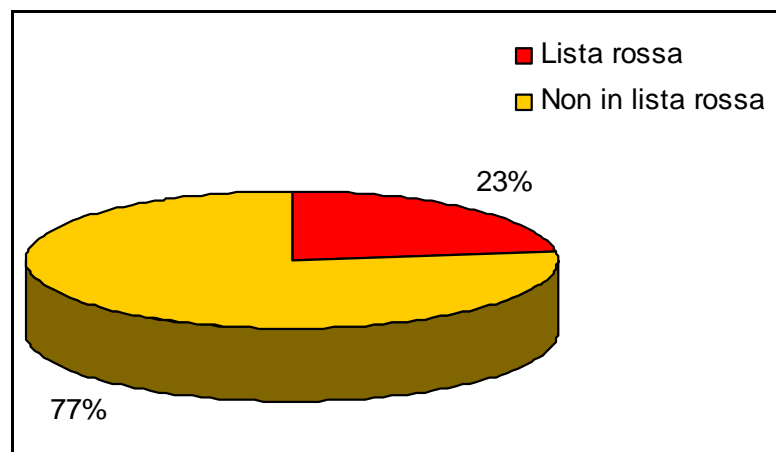


Diagramma 11 e 12 Percentuale delle specie nidificanti elencate nella Lista rossa dei vertebrati italiani e in allegato I della direttiva Uccelli (79/409 CEE).



SPECIE		FONTI	NID	79/409/CEE	Lista Rossa Nazionale
<i>Gavia stellata</i>	Strolaga maggiore	2	E		
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	1	P		
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	1	P	*	EN
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	2	E	*	VU
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	2	E	*	LR
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	1	P	*	
<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino	2	E	*	LR
<i>Phoenicopterus ruber</i>	Fenicottero rosa	1	P		
<i>Anser anser</i>	Oca selvatica	1	E		EN
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	1	E		
<i>Netta rufina</i>	Fistione turco	2	E		EN
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	2	E	*	EN
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	1	E		
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	1	P		
<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione	1	P		LR
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Pollo sultano	2	E	*	VU
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	1	P		
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	1	P	*	LR
<i>Recurvirostra avocetta</i>	Avocetta	1	P	*	LR
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	2	E	*	EN
<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	2	E		LR
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino	1	P		LR
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	1	C		
<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune	1	P		VU
<i>Larus genei</i>	Gabbiano roseo	2	E	*	EN
<i>Sterna caspia</i>	Sterna maggiore	2	E	*	
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampenere	2	E	*	EN
<i>Sterna comuna</i>	Sterna comune	1	P		
<i>Sternula albofrons</i>	Fratichello	2	E	*	VU
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	2	E		
<i>Tyto alba ernesti</i>	Barbagianni	2	E		LR
<i>Otus scops</i>	Assiolo	2	E		LR
<i>Athene noctua</i>	Civetta	2	E		



<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	1	P	*	
<i>Apus apus</i>	Rondone comune	1	P		
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	1	P		
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	2	E	*	LR
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	1	P		
<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	1	P		
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	1	E	*	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	1	P		
<i>Saxicola Torquata</i>	Saltimpalo	1	P		
<i>Turdus merula</i>	Merlo	1	C		
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	1	C		
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola	1	P		
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione	1	P		
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina	2	E		
<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzola	di	1	P	
	Sardegna				
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	1	C		
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	1	C		
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	1	P		
<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella	1	P		
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	1	C		
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	1	P	*	
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	1	P		LR
<i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia	1	P		
<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	1	C		
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	1	C		
<i>Passer muntanus</i>	Passera montana	1	P		
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	1	C		
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	1	C		
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	1	C		
<i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo	1	P		

Tabella 21 - Check-list dell'avifauna eventualmente, presumibilmente o certamente nidificante nell'area vasta di studio: FONTE: 1= OSSERVAZIONE DIRETTA; 2 = DATI BIBLIOGRAFICI; NID = NIDIFICAZIONE: E = EVENTUALE (dati bibliografici non verificati), P = PRESUMIBILE (individui osservati in periodo riproduttivo, ma senza indizi certi di nidificazione, C = CERTA (Presenza di nidi, pulli, giovani involati): 79/409/CEE = Specie inserita nella Direttiva Uccelli allegato I; LISTA ROSSA = Specie inserita nella Lista rossa nazionale dei vertebrati: EN = In pericolo di estinzione, VU = Vulnerabile, LR = A più basso rischio.



Tra le specie nidificanti o presumibilmente nidificanti, è importante segnalare la Volpoca (*Tadorna tadorna*) che al livello regionale e nazionale presenta una distribuzione estremamente localizzata, con tendenza regionale al decremento, il Falco di palude (*Circus aeruginosus*) che si presenta abbastanza localizzato in Sardegna (Brichetti e Fracasso, 2003) e il Pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*), che anche se al livello regionale presenta una distribuzione abbastanza coincidente con quella dei siti idonei ed un *trend* all'incremento o stabilità locale, (Brichetti e Fracasso 2004), in Italia ha una distribuzione localizzata alla Sardegna e limitatamente alla Sicilia, dove è oggetto di alcuni progetti di reintroduzione.

Riveste in oltre una certa importanza la probabile nidificazione dell'Occhione (*Burinus oedicnemus*), specie che pur presentando anch'essa una distribuzione abbastanza diffusa in Sardegna, al livello nazionale mostra un areale estremamente localizzato e frammentato e del Gabbiano roseo (*Larus genei*), la cui distribuzione sia in Italia che al livello regionale risulta essere estremamente localizzata.

Per questa specie va aggiunto che molti dei siti di nidificazione in Sardegna sono stati occupati solo di recente oppure sono occupati irregolarmente (Brichetti e Fracasso, 2006).

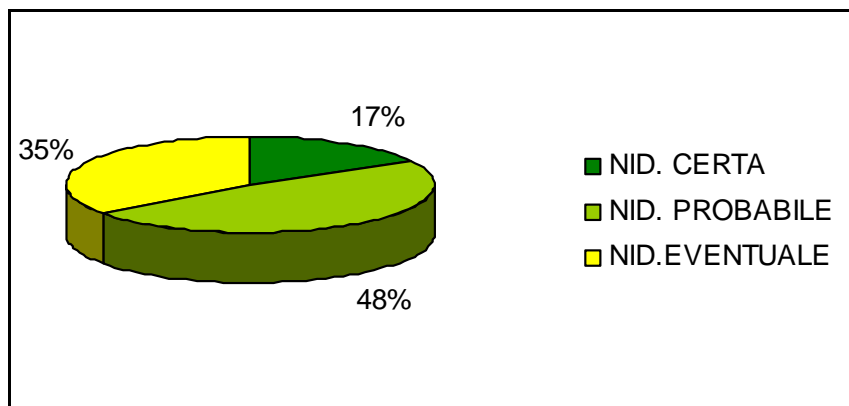


Diagramma 13 - Percentuale delle specie ripartita in Certamente, Presumibilmente ed Eventualmente nidificante

Dal 1993 lo Stagno di Cagliari è inserito tra le aree censite regolarmente durante i censimenti degli uccelli acquatici svernanti effettuati annualmente nell'ambito del programma di ricerca internazionale International Waterfowl Census (IWC) dell'organizzazione internazionale non governativa Wetlands International, coordinato in Italia dall'Istituto Nazionale per la fauna Selvatica (ISPRA - ex INFS).

Il censimento, che si svolge nel mese di gennaio, interessa specie ornitiche ecologicamente dipendenti dalle zone umide appartenenti alle seguenti famiglie:



Gaviidae, Podicipedidae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Ardeidae, Ciconiidae, Threskiornithidae, Phoenicopteridae, Anatidae, Gruidae, Rallidae, Haematopodidae, Recurvirostridae, Burhinidae, Glareolidae, Charadriidae, Scolopacidae, Laridae e Sternidae.

Mammiferi

Dati i ristretti tempi per la redazione del presente studio, i dati per la presenza di mammalofauna nell'area di studio, si basano soprattutto sulla ricerca e l'analisi bibliografica e sull'osservazione indiretta (tracce ed escrementi), data difficoltà di osservare le differenti specie senza avvalersi di metodologie specialistiche (cfr. ad es. Contoli et al., 1975; Flowerdew, 1976 e Sukling, 1978).

Questo vale in particolar modo per i Chiroteri, per i quali mancano dati precisi di presenza e di stima delle popolazioni, data l'oggettiva difficoltà di identificare le specie se non con l'utilizzo di tecnologie particolari come il Bat-detector e attraverso l'assistenza di specialisti.

I dati bibliografici sono stati raccolti da Boitani et al., 2002, Spegnesi et al., 2002, Sarà, 1998; Corbet e Ovenden, 1986; Mocchi De Martis e Secci, 1997).

La Check-list dei mammiferi presenti o presumibilmente presenti nel SIC è indicata in tabella 22.

Sono presenti, o presumibilmente presenti nell'area di studio, 14 specie delle quali 4 sono inserite nella Lista Rossa Nazionale (Bulgarini et al., 1998) e 1 elencata in allegato II della direttiva Habitat.

SPECIE		FONTE	PRES	Dir.CEE 43/92	LISTA ROSSA
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofo maggiore	2	P	*	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	2	P		LR
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	2	P		LR
<i>Myotis myotis</i> Borkhausen	Vespertilio magigore	2	P		LR
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio	1	C		
<i>Crocidura russula ichnusae</i>	Crocidura rossiccia	2	P		
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo	1	P		
<i>Lepus capensis mediterraneus</i>	Lepre sarda	2	P		VU
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coniglio selvatico	1	C		
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico	1	C		



<i>Rattus norvegicus</i>	Ratto bruno	1	C
<i>Rattus rattus</i>	Ratto nero	1	C
<i>Mus musculus</i>	Topolino domestico	1	C
<i>Vulpes vulpes ichtnusae</i>	Volpe	1	C

Tabella 22 - Mammiferi eventualmente, presumibilmente o certamente riproductesi nell'area vasta di studio: FONTE: 1= OSSERVAZIONE DIRETTA; 2 = DATI BIBLIOGRAFICI; PRES. = PRESENZA: E = EVENTUALE (dati bibliografici non verificati), P = PRESUMIBILE (individui osservati, ma senza indizi certi di riproduzione, C = CERTA (presenza di giovani, colonie riproduttive): Direttiva CEE 43/92= Specie inserita nella Direttiva Habitat allegato II; LISTA ROSSA = Specie inserita nella Lista rossa nazionale dei vertebrati: EN = In pericolo di estinzione, VU = Vulnerabile, LR = A più basso rischio.

Tra i Chiroteri Rinolofidi è presente il Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), (Mocci De Martis e Secci (1997), inserito nell'allegato II della direttiva Habitat, mentre, tra i Vespertilionidi sono presumibilmente presenti il Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), il Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), il Vespertilio maggiore (*Myotis myotis Borkhausen*), (Mocci De Martis e Secci, 1997), tutti elencati nella Libro rosso dei vertebrati italiani (Bulgarini et al., 1998).

Tutte queste specie frequentano numerosi tipi di ambienti spesso aperti e antropizzati e potrebbero frequentare durante l'arco della stagione primaverile ed estiva anche l'area umida dello stagno di Santa Gilla (specialmente per quanto riguarda il Pipistrello albolimbato) o gli ambienti aperti circostanti, durante le ore di caccia.

Tra gli insettivori sono presenti e diffusi nelle zone limitrofe all'area di studio il Riccio europeo con la sottospecie sardo-corsa (*Erinaceus europaeus italicus*), il Mustiolo (*Suncus etruscus*) con la sottospecie sarda *pachyurus*, e la Crocidura rossiccia (*Crocidura russula*) con la sottospecie sarda *ichtnusae*, (Spegnesi et al., 2002; Sarà 1998; Boitani et al., 2002, dati originali non pubblicati, PDG).

Il Mustiolo potrebbe essere presente specialmente nelle aree arbustive (formazioni arbustive termomediterranee, garighe, ecc.), mentre la Crocidura rossiccia, specie ben più comune e maggiormente sinantropica, potrebbe frequentare tutti gli ambienti antropizzati.

Queste specie sono tutte poco esigenti, abbastanza diffuse sul territorio regionale, ben adattate alla presenza dell'uomo e non risultano essere allo stato attuale minacciate.



Per quanto riguarda i Lacomorfi, diffusa e comune è la presenza di del Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), (dati da osservazione diretta, e un pò più rara la Lepre sarda (*Lepus capensis*), inserita nella Lista Rossa dei vertebrati italiani.

Tra i carnivori è presente la Volpe (*Vulpes vulpes*), che frequenta tutti i tipi di ambienti e si spinge fino ai dintorni dell'area umida.



12. ANALISI DELLE VARIE FASI DI LAVORO IN RELAZIONE ALLE COMPONENTI AMBIENTALI

Ricordiamo che l'area di studio è la conseguenza di un intervento antropico realizzato negli anni 80'; tutta la superficie interessata dal progetto è costituita da terra di riporto degli scavi per la realizzazione del Porto Canale.

Questo lembo di territorio è stato inserito all'interno del SIC e, come stiamo documentando, la sua destinazione è inevitabilmente legata allo sviluppo industriale ed economico del Porto di Cagliari e del suo territorio e la VINCA è finalizzata a escludere qualsiasi conseguenza al resto dell'area protetta, che peraltro è quella che contiene tutte le peculiarità ambientali descritte.

Come precisato nel **Cap. 6** sulla metodologia di lavoro, lo studio di incidenza è stato impostato suddividendo il progetto in **6** fasi principali.

L'esame eseguito è un'attenta indagine su tutti questi aspetti, al fine di poter escludere qualsiasi interferenza ai siti naturali presenti o nelle vicinanze (ZPS).

Iniziamo ricordando che abbiamo escluso la trattazione di altri due momenti che sono le **attività preliminari** e le **opere di urbanizzazione**, queste fasi occupano rispettivamente la prima e l'ultima posizione del crono programma dei lavori.

Le **attività preliminari** consistono nella mobilitazione del cantiere, la bonifica bellica, sondaggi e tracciamenti, l'approvvigionamento dei materiali e un campo prove di vibroflottazione.

Le **opere di urbanizzazione** riguardano l'urbanizzazione primarie e le finiture.

Entrambi i momenti sono assolutamente ininfluenti rispetto all'analisi ambientale, il primo per via della semplicità delle operazioni ed il secondo perché realizzato alla fine di tutto il resto dei lavori che rappresentano al contrario la parte più complessa da realizzare.

Vediamo di esaminare le opere nella sequenza realizzativa secondo cronoprogramma.

❖ MOLO OVEST, MOLO SUD E RILEVATO BANCHINA EST

Sono tutte operazione che prevedono la formazione nucleo e posa del geotessuto, la realizzazione delle mantellate di protezione, la massicciata di coronamento in calce struzzo armata e la posa in opera del fanale di segnalazione.



Devono essere realizzati gli argini esterni e le casse di colmata in corrispondenza dei futuri piazzali che successivamente serviranno a ricevere il materiale scavato e dragato in loco più una quota di quelli presenti nelle colmate già in uso nel Porto Canale.

Sono lavori dove vengono utilizzati materiali naturali e si svolgono per buona parte all'interno dello specchio acque antistante la colmata, 12 mesi di lavori.

❖ CANALE INTERNO

Come evidenziato in precedenza, in posizione baricentrica è stata prevista la realizzazione di un canale navigabile lungo circa 270 m e largo 50 m con fondale dragato a quota -3.50 m s.m. dimensionato per consentire il passaggio ad imbarcazioni di lunghezza fino a 25 m, 12 mesi di lavori

❖ BANCHINA DI RIVA

È la parte dei lavori che interessa direttamente la superficie della colmata di levante ove è presente il SIC.

Sono stati programmati 16 mesi di lavoro.

❖ SCAVI E DRAGAGGI

Questa fase riguarda il canale interno, il canale di accesso con sedimenti contaminati, il bacino interno con sedimenti contaminati, sempre il bacino interno con la quota di sedimenti non contaminati e la gestione delle frazioni dei sedimenti contaminati, 7 mesi di lavori.

I tempi per queste operazioni sono di 7 mesi e le quantità in gioco sono:

- **177.200 mc** di dragaggi di cui **43.850 mc** costituiti da sedimenti contaminati che andranno depositati nella vasca di colmata 2 bis presso la sponda ovest del Porto Canale, mentre la restante parte verrà utilizzata per l'avanzamento della linea di costa di 71,50 m. I volumi eccedenti verranno depositati nella vasca di colmata ottenuta con la realizzazione della banchina est;
 - **25.970 mc** di scavo di sbancamento per la realizzazione del canale interno.

❖ APERTURA VARCO

Detto intervento è stato previsto in ottemperanza alle prescrizioni con le quali il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha espresso parere favorevole sul nuovo P.R.P. del porto di Cagliari (voto n. 43 del 04/08/2010), al fine di separare, per ovvi



motivi di sicurezza della navigazione, il flusso delle imbarcazioni da diporto dirette al Distretto della nautica da quello delle Navi commerciali che frequentano il porto canale.

Tutti i materiali (massi artificiali, massi naturali, pietrame e tout venant) provenienti dal salpamento della scogliera rimarranno in loco e riutilizzati per le necessarie opere.

Tempi di realizzo 15 mesi

Dopo questo breve riassunto sulle opere vediamo di focalizzare l'attenzione sulle modalità di realizzo, nel senso che alcune saranno eseguite a terra ed interessano l'area del SIC mentre tutte le opere di difesa (moli e banchine) saranno eseguite in mare e, comunque, all'interno delle dighe foranee del del Porto Canale.

Pertanto non interessano ne il SIC ne la ZPS e ne l'habitat **1120** Praterie di Posidonie (vedi Tav. **2**).

L'unica operazione che a nostro avviso richiede un approfondimento riguarda la parte dei dragaggi ed in modo particolare quelli relativi ai sedimenti che, dalla caratterizzazione eseguita hanno evidenziato una concentrazione di composti organo tannici superiori al valore LCC riportato nel Manuale Apat - Icram.

I sedimenti contaminati, che ammontano a **43.850 mc**, andranno conferiti nella porzione della Cassa di Colmata 2 (Fig. **10** e **11**) della sponda ovest del Porto Canale che l'Autorità Portuale ha già programmato di impermeabilizzare per consentire il deposito al suo interno dei sedimenti marini contaminati classificati secondo quanto già autorizzato dalla provincia di Cagliari (Autorizzazione n. 2 del 29 ottobre 2010 - Competente al rilascio dell'Autorizzazione di cui all'Art. 109 del DLgS 152/06) per i lavori di dragaggio del Molo Ichnusa.

Si tratta di una vasca (denominata CASSA 2 bis) della capacità di circa 230.000 m³ con fondo naturalmente impermeabile e con le sponde impermeabilizzate artificialmente mediante la posa in opera di un geocomposito bentonitico.

Il dragaggio dei sedimenti contaminati verrà eseguito prima del dragaggio della restante area utilizzando una draga del tipo aspirante, autocaricante e refluyente dotata di disgregatore semovente che, dopo aver caricato i materiali di



dragaggio in oggetto, ormeggerà a fianco della sponda ovest del porto canale ed effettuerà il refluento di detto materiale nella vasca di contenimento impermeabile tramite tubazioni.

Il restante materiale proveniente dai dragaggi verrà invece utilizzato per la realizzazione dei nuovi piazzali del distretto della cantieristica fino al raggiungimento dei volumi necessari a tale scopo mentre i volumi eccedenti tali fabbisogni verranno refluiti direttamente nella vasca della banchina Est (Tav. 1).



Fig. 10 – Sullo sfondo tutta la colmata

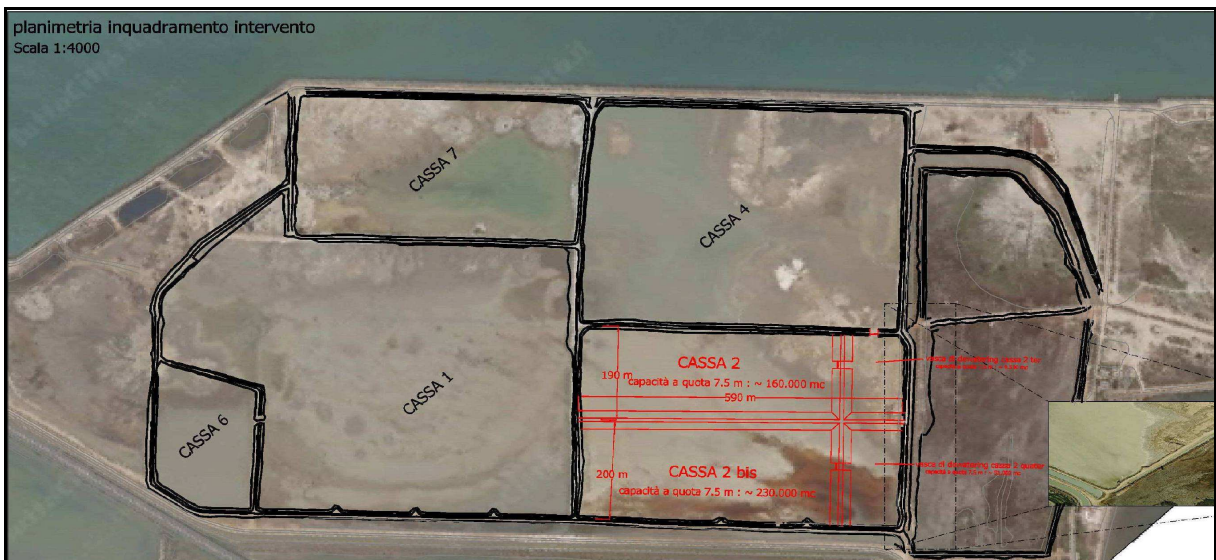


Fig. 11 – La colmata divisa per casse

L'argine della cassa di colmata 2 bis è stato reso impermeabile nel lato SIC e ZPS con l'utilizzo di un geocomposito bentonitico calcico e prolungato nel lato sud della colmata a chiusura dell'argine.

Tali argini avranno un'altezza tale da pareggiare le attuali arginature che, se

necessario, saranno regolarizzate per evitare eventuali perdite localizzate.

Durante le attività di dragaggio e movimentazione dei sedimenti verranno eseguite attività di monitoraggio secondo un piano di monitoraggio che verrà concordato con l'Ente competente per il rilascio dell'autorizzazione.



13. INTERFERENZE SULLE COMPONENTI ABIOTICHE

Per questa parte si rimanda al quadro di riferimento ambientale dello studio di impatto.



14. DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE NATURALE

La descrizione dell'ambiente naturale dell'area di intervento, in generale non presenta grosse difficoltà, nonostante il SIC “*Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla*” sia caratterizzato da una grande variabilità degli indicatori biotici e una notevole sensibilità del suo territorio e della orografia che lo caratterizza.

Possiamo tranquillamente affermare che la colmata di Levante è sostanzialmente una zona avulsa dal resto del territorio del SIC e pertanto ***gli interventi proposti non vanno a modificare o stravolgere l'ambiente naturale studiato che manifesta tutte le sue peculiarità ambientali al di fuori di questa porzione di territorio.***

Vediamo più in dettaglio gli elementi naturali della **Colmata di Levante**:

⇒ è un'area di circa 20 ettari, realizzata in seguito alla necessità di stoccaggio dei materiali provenienti dallo scavo per la realizzazione del canale navigabile del Porto canale. La sua superficie è sostanzialmente pianeggiante (Fig. 12) ed è attraversata da diverse piste carrabili e sentieri.



Foto 12 – Scorcio della colmata di levante, come si può vedere l'area è pianeggiante

Nel complesso versa in un notevole stato di abbandono ed infatti sono visibili numerose discariche abusive di inerti (foto **13**) e di altri rifiuti di natura pericolosa, quali ad esempio batterie esauste, nonostante le continue attività di pulizia e monitoraggio della zona poste in essere dall'Autorità Portuale.



Foto **13** – Una delle numerose discariche della colmata di Levante

Vicino all'ingresso dell'area si è formata una piccola spiaggia (foto **14**) che resta comunque separata grazie alla presenza del molo di Levante.



Foto **14** – La spiaggia



Sulla colmata è andata insediandosi una vegetazione che in generale possiamo definire pioniera ma che, come vedremo in dettaglio, manifesta alcune caratteristiche interessanti ma solo in maniera localizzata; sono inoltre presenti delle piccole depressioni che favoriscono il ristagno idrico e hanno dato origine ad un modesto cannetto (foto 15).



Foto 15 – Scorcio del cannetto

Discreta presenza di conigli selvatici (*Oryctolagus cuniculus*) con una popolazione stimata in 80/150 individui.

La continuità con il resto del SIC è quasi nulla poichè l'area è circondata da capannoni industriali e inoltre il confine del SIC passa proprio lungo la strada che ne delimita il perimetro.

Ad eccezione di 5,00 ha che saranno destinati al Parco della Chiesetta di Sant'Efisio, tutta la restante superficie è destinata ad essere urbanizzata (primo lotto funzionale dell'intervento escluso dalla procedura di VIA con nota del Ministero dell'Ambiente Prot. DSA - 2008 - 0032270 del 11/11/2008).

Tutta la fascia a mare, antistante la colmata (che si sviluppa totalmente fuori dal Porto Canale) è totalmente priva di Poseidonia e tra le altre cose alcuni punti, più superficiali, risultano inquinati.

15. INTERFERENZE SULLE COMPONENTI BIOTICHE

15.1 Vegetazione

Come abbiamo visto in precedenza la vegetazione del SIC è molto complessa e variabile, questo è dovuto soprattutto alla presenza della zona umida, che al cambiare delle stagioni e delle condizioni climatiche manifesta delle evidenti differenze nella diversificazione fisionomica-strutturale delle varie formazioni vegetali.

Per quanto riguarda la nostra area di studio dobbiamo ricordare che è una porzione di territorio creata artificialmente dall'uomo e conseguentemente la vegetazione presente è in buona parte la conseguenza di tale intervento.

Infatti, la natura cerca sempre di riappropriarsi di tutti gli spazi disponibili, con la conseguenza che anche questa zona, nel tempo, ha iniziato ad essere ricolonizzata dal punto di vista vegetazionale soprattutto quantitativamente ed in misura minore qualitativamente, seguendo quelle che sono le dinamiche vegetazionali.

La maggior parte della colmata è caratterizzata da una *vegetazione arbustiva ed erbacea alo-nitrofila* con specie pioniere.

Questo tipo di vegetazione tende a colonizzare soprattutto le aree degradate (accumulo di materiali detritici, argini dei bacini di colmata, bordi delle strade ecc), con substrati più o meno salsi.

La specie dominante in questa cenosi, è *Atriplex Halimus* che insieme all'*Artemisia arborescens*, meno abbondante, occupa soprattutto le zone di accumulo detritico.

Accanto alle specie principali si osservano inoltre la *Nicotiana glauca*, *Thymelaea irsuta*, *Inula viscosa*, *Euphorbia sp.pl.* e *Urtica sp.pl.* che sono specie indicatrici di una forte nitrofilia (foto **16**, **17** e **18**).





Foto 16 – Tabacco selvatico (*Nicotiana glauca*)



Foto 17 – Thymelaea irsuta, Inula viscosa e Euforbia (Euphorbia sp.pl.)



Foto 18 *Inula viscosa*

Nelle zone meno salse, l'Atriplice alimo diminuisce e lascia spazio alla *Suaeda fruticosa*, all'*Inula crithmoides* e alla *Salicornia fruticosa* (*Arthrocnemum fruticosum*), inoltre molto evidente per la colorazione del paesaggio e l'aroma è data dal *Lotus citisoides* e *Ononis natrix* ssp. *ramosissima* (foto 19).



Foto 19 – *Ononis natrix* ssp. *ramosissima*

Nelle superfici sabbiose che si sono formate a fianco alla diga foranea di Levante si è insediata una vegetazione (sempre pioniera) di tipo psammofilo, per quanto non siano ancora presenti tutte le specie seriali che caratterizzano la vegetazione delle spiagge (foto 20).



Foto 20 – Vegetazione psammofila

Piccole porzioni di gariga caratterizzati dalla presenza di Elicriso (*Helichrysum italicum* ssp. *microphyllum*) e di altre poche specie pioniere sono presenti ma la superficie interessata è veramente esigua (foto 21).



Foto 21 – Elicriso (*Helichrysum italicum* ssp. *microphyllum*)



Per quanto riguarda la *vegetazione delle acque dolci, salmastre e salate*, questa si è insediata nelle depressioni di modeste dimensioni presenti qua e là in conseguenza del passaggio di automobili e camion (foto 22).



Foto 22 – Giunchetto (*Juncus sp.*)

L'aspetto vegetazionale più apprezzabile, è rappresentato dall'unità cartografica **E** – *vegetazione ad alofite* (annuali e perenni) per la presenza del Limonio (*Limonium sp.p.l.*), specie che come abbiamo visto nell'elenco floristico è endemica (foto 23).



Foto 23 – Limonio (*Limonium sp.p.l.*), specie endemica.

Questa specie ricopre piccolissime superfici nel punto in cui è evidente la presenza di un substrato salso.

È molto probabile che la sua presenza nella colmata di Levante sia da attribuire a qualche esemplare e/o radice di pianta presente nel terreno durante i lavori di realizzazione del Porto Canale, suolo che successivamente è stato depositato nel sito in questione.



15.2 Habitat

Nel capitolo “Descrizione del SIC” (pag. 36) abbiamo descritto e messo in evidenza gli habitat presenti elencandone i valori, pertanto a questo punto approfondiremo la situazione che caratterizza l’area di intervento, in modo da valutare tutte le possibili interferenze.

I dati elencati nel Formulario Standard Natura 2000 ci indicano i seguenti dati:

Codice	Tipologia	% Coperta	Superficie ha	Rappresen- tatività	Superf. relativa	Grado di Conservaz.	Valut. globale
1150*	Lagune costiere	40	2392,8	B	B	A	A
1510*	Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)	20	1196,4	B	B	A	A
1120*	Praterie di Posidonie (<i>Posidonium oceanicae</i>)	20	1196,4	A	C	A	A
2240	Dune con prati di <i>Brachypodietalia</i> a vegetazione annua	4	239,28	B	C	C	C
1310	Vegetazione annua pioniera di <i>Salicornia</i> e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose	2	119,64	A	B	A	A
92D0	Foreste riparie termomediterranee a galleria (<i>Nerio- Tamaricetaceae</i>)	1	59,82	C	C	C	C
2110	Dune mobili embrionali	1	59,82	C	C	C	C
1430	Praterie e fruticeti alofitofili (<i>Pagano- Salsoletea</i>)	1	59,82	C	C	C	C
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia marittima</i>)	1	59,82	C	C	C	C
1420	Praterie e fruticeti alofiti mediterranei e termoatlantici (<i>Sarcornetea fruticosi</i>)	1	59,82	A	C	B	B
TOTALE		91	5443,62				

Tabella 22 – Habitat presenti nel SIC

Una prima constatazione riguarda la superficie totale degli habitat che non ricoprono il 100% del Sito (5982,00 ha), ma bensì il 91%, pertanto mancano 538,38 ha che presumibilmente sono occupati da strade, aree agricole, specchi d’acqua afitoici e vasche salanti.



Un secondo elemento sul quale ci soffermiamo maggiormente riguarda i 3 habitat prioritari, che nell'insieme rappresentano l'80% del territorio, di questi l'**1120 Praterie di Posidonia** abbiamo riportato la cartografia dai dati del Ministero dell'Ambiente, e dall'analisi foto-interpretativa è evidente la sua mancanza nell'area antistante la Colmata di Levante, in ogni caso i lavori sono distanti e non andrebbero ad intaccare tale habitat.

Il secondo habitat prioritario è l'**1150 Lagune costiere**, il quale raccoglie la superficie di quasi metà del SIC è anch'esso distante dall'area è non corre alcun rischio, ed infine il **1510 Steppe salate mediterranee**.

Dopo queste informazioni possiamo dire che da un primo esame la Colmata di Levante, nonostante sia evidente un forte degrado generalizzato, conseguenza di una intensa antropizzazione, calpestio di mezzi meccanici, presenza di discariche e rifiuti abbandonati nonché una forte nitrofilia causata soprattutto da un elevato numero di conigli selvatici, rivela comunque la presenza di due habitat di interesse comunitario (vedi carta degli habitat Tav. 3).

I due habitat sono il 1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcornetea fruticosi*) e l'habitat **Prioritario 1510 Steppe salate mediterranee** (*Limonetalia*), tipico delle depressioni caratterizzate da elevata salinità, ricche di piante perenni e annuali (*Limonium sp.pl.*) su suoli sabbiosi temporaneamente invasi dall'acqua salata, esposti ad aridità estiva estrema (vedi allegato cartografico).

L'habitat **1420** invece è costituito da formazioni in cui dominano le alofite perenni inserite nella classe *Sarcornetea*, caratterizzata dalla presenza di specie dei generi *Arthrocnemum* e *Salicornia*.

Per meglio inquadrare l'analisi degli habitat vediamo di eseguire alcuni calcoli sulle superfici interessate, a tale proposito precisiamo che i valori di seguito riportati sono stati estrapolati utilizzando la CTR Regionale in scala 1:10.000, sulla quale sono stati sovrapposti i confini del SIC forniti dall'Assessorato della Difesa Ambiente, Servizio Conservazione Natura.

Su tale base abbiamo utilizzato il software Autocad 2004 e ArchGis9 per misurare le aree relative agli habitat; i controlli incrociati ci hanno permesso di verificare l'attendibilità delle misurazioni.



Il Sic copre una superficie di 5.982.00 ettari, considerando solo il territorio della terra ferma (ossia escludendo la superficie a mare con l'habitat **prioritario 1120*** *Praterie di Posidonia*), abbiamo verificato un'estensione del SIC di circa 4.785,6 ettari, di questi ben 2.392,8 ha sono riferibili all'habitat **prioritario 1150*** *Lagune costiere*, pertanto avanzano altri 2.392,8 ha da distribuire tra i restanti habitat.

Facciamo subito presente che come abbiamo sottolineato precedentemente per 538.38 ha non è stato possibile attribuire nessun habitat e questo è un evento abbastanza frequente poiché all'interno delle perimetrazioni dei SIC vengono spesso inserite aree, che possiamo definire cuscinetto, prive di caratteristiche ambientali specifiche o che comunque non sono inquadrabili come strade, aree agricole, gli specchi d'acqua veri e propri ecc..

Fatta questa doverosa precisazione rimangono 1.854,42 ha, di cui 658,02 ha da dividere tra 7 habitat (nessuno prioritario) e ben 1.196,40 ha per l'habitat **prioritario 1510*** *Steppe salate mediterranee (Limonietalia)*.

A questo punto dai calcoli eseguiti nella colmata di Levante abbiamo rilevato una superficie di **1.300 mq** riferibile dell'habitat **prioritario 1510*** *Steppe salate mediterranee (da sottolineare che non si presenta in modo uniforme ma a macchie, di leopardo)*.

In conclusione riteniamo che considerato l'importanza dell'intervento e le modeste superfici in gioco dell'habitat **prioritario 1510*** (1.300 mq), rispetto a quelle dell'intero SIC (1.196 ha), l'eliminazione di questi pochi mq non vada ad modificare o intaccare lo stato di salute e l'integrità complessiva dell'habitat che ricordiamo (vedi tabella 22) viene classificata con un Grado di Conservazione e una Valutazione globale Alta.

Per l'altro habitat **1420** Praterie e fruticeti alofiti mediterranei e termoatlantici (*Sarcornetea fruticosi*), ricordiamo che non è prioritario e le superfici in gioco sono sempre tali da ritenere che ci siano problemi alla sua asportazione.

15.3 Flora

Negli studi di incidenza ambientale non è solitamente prevista la trattazione dell'aspetto floristico a meno che nel formulario standard Natura 2000 non siano riportate in modo specifico.

Nel nostro caso infatti il formulario Natura 2000 non riporta specie vegetali.



Ciò nonostante dai rilievi floristici svolti abbiamo avuto modo di individuare il genere *Limonium* spp. nella (Foto 24).

Questa piante è una delle poche specie che in questo periodo non è possibile determinare con certezza scientifica la specie, pertanto ci siamo limitati a segnalarne la presenza, che peraltro, come abbiamo visto, è associata all'habitat prioritario **1510** *Steppe salate mediterranee*.

Riteniamo che così come il relativo habitat non siano ravvisabili problemi all'asportazione di tale essenza in relazione alle piccole superfici interessate.



Foto 24 – Macchie a Limonio

In ogni caso nel capitolo sulle misure di mitigazione abbiamo suggerito un possibile intervento compensatorio.

15.4 Fauna

Così come per gli habitat e le specie floristiche adesso cerchiamo di affrontare tecnicamente e valutare scientificamente se sussistono condizioni di interferenze tra gli interventi nelle due aree e la salvaguardia del patrimonio faunistico del SIC.

Nell'analisi faunistica (vedi pag. 65) abbiamo elencato una grande mole di dati su tutti i Taxa di cui abbiamo raccolto bibliografia o di cui abbiamo avuto riscontro durante i sopralluoghi.

A questo punto ci è sembrato più opportuno impostare l'analisi su alcuni riscontri soggettivi e oggettivi verificabili in qualsiasi momento.

Abbiamo visto che la colmata di Levante è un'area marginale rispetto al SIC ed inoltre di origine artificiale.

Diciamo che a questo punto, una volta effettuata l'analisi della vegetazione e quella sugli habitat, abbiamo evidenziato la scarsità di condizioni ecologiche che possano favorire l'insediarsi o la presenza permanente della quasi totalità della fauna citata nel SIC ma soprattutto dell'avifauna sia essa stanziale o migratoria.

Questa puntualizzazione è utile poiché, come abbiamo già visto nel formulario standard, la fauna citata è rappresentata quasi esclusivamente da un'avifauna acquatica.

Per maggiore precisione abbiamo suddiviso le specie in funzione della loro fenologia, distinguendole in:

1. **Avifauna acquatica migratrice totale o parziale (specie svernanti);**
2. **Avifauna acquatica migratrice che può fare tappa (specie di passo);**
3. **Avifauna acquatica stanziale che si riproduce;**
4. **Avifauna terrestre migratrice che possono fare tappa (di passo);**
5. **Avifauna terrestre migratrice che si riproduce;**
6. **Avifauna terrestre stanziale che si riproduce;**
7. **Rettili stanziali;**
8. **Anfibi stanziali;**
9. **Mammiferi**

Le specie che afferiscono al gruppo 1, 2 e 4 sono uccelli migratori svernanti o che sostano nelle aree umide del SIC durante la migrazione verso il nord o il sud del Mediterraneo, mentre per le specie che afferiscono al gruppo 3 troviamo le specie



acquatiche che si riproducono utilizzando gli habitat che trovano lungo lo stagno o ai margini della laguna, ed infine le specie migratorie e stanziali che utilizzano habitat terrestri e che ritroviamo nel gruppo 5 e 6.

Ossia il 70% degli uccelli citati nella scheda SIC appartengono a specie la cui presenza nel sito è legata all'ecosistema umido e collegata tendenzialmente alla migrazione nel periodo invernale.

Un 20% sono uccelli acquatici e terrestri stanziali che si riproducono nello stagno e nella laguna o lungo i canali ad esso collegati o ancora nella terra ferma, mentre il restante 10% appartengono ad Anfibi, Rettili e Mammiferi tutti stanziali che si riproducono e la cui presenza non è strettamente legata all'area umida.

Questi dati ci permettono di argomentare in modo esauriente le relazioni esistenti fra i progetti di urbanizzazione delle due aree e la presenza di ambienti e/o ecosistemi nel territorio che offrono possibilità di vita alle specie animali che in esso gravitano.

Lo sviluppo economico e sociale del Porto di Cagliari è in buona parte incentrato su questo tipo di interventi e la colmata di levante non può essere considerata sensibile dal punto di vista faunistico poiché come abbiamo detto il 90% delle specie dipende dall'ambiente umido del SIC per le proprie necessità vitali, mentre qui non ritroviamo nessuna di queste caratteristiche.

Per le altre specie, tra cui 1 Anfibio, i 2 Rettili, e i 2 Pesci non si ravvedono interferenze tra le iniziative proposte e queste specie.

L'unica annotazione che possiamo fare riguarda la presenza di numerosi conigli selvatici e come per la specie floristica del Limonio daremo alcune indicazioni nel capitolo sulle misure di mitigazione.

Complessivamente si ritiene che no possano verificarsi fenomeni di disturbo alla fauna dovuti al progetto.



16. CONNESSIONI ECOLOGICHE

Un aspetto abbastanza evidente, che a nostro parere bisogna sottolineare, riguarda la localizzazione marginale dell'area del progetto rispetto al SIC ed ai suoi confini.

Infatti abbiamo più volte sottolineato che la colmata di levante, pur ricadendo all'interno del SIC, è collocata in una posizione marginale, in un contesto ambientale in buona parte profondamente definito, artificiale e sostanzialmente scarsamente rappresentativo delle specificità bio-ecologiche che caratterizzano il Sito Comunitario nel suo complesso.

Ricordiamo che dal punto di vista ecologico la presenza e/o realizzazione di porti, aeroporti, strade rappresentano un punto di rottura o confine o barriera del territorio in cui viene inserita.

Come abbiamo evidenziato rimane qualche elemento relittuale sia floristico che faunistico, anche se quest'ultimo di secondaria importanza.

Quando si analizzano interventi sul territorio è facile che questi vadano a creare delle frammentazioni ecologiche, dove per frammentazione e disconnessione si intende quel processo dinamico di origine antropica attraverso il quale un'area naturale subisce una suddivisione o disconnessione in frammenti più o meno disgiunti, progressivamente più piccoli e soprattutto isolati.

Tale processo può intervenire solo su una preesistente omogeneità naturale e non su delle tipologie ecosistemiche di tipo seminaturale o artificiale che sono strutturalmente e funzionalmente differenti da quelle di tipo naturale.

Pertanto nel complesso riteniamo che la colmata di Levante, sia posizionata in modo assolutamente marginale e con la funzione di area "cuscinetto" ossia di separazione e schermatura delle aree a maggiore valenza ambientale.

Possiamo pertanto affermare che la tipologia dei lavori, le caratteristiche progettuali e la localizzazione degli interventi non siano tali da creare disconnessioni o interruzioni o frammentazioni ecologiche e/o ecosistemiche nel SIC.



17. DESCRIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE DA ADOTTARE

Per quanto riguarda le misure di mitigazione da adottare abbiamo ripetutamente visto che l'area non presenta, se non marginalmente, alcun elemento biotico di grande pregio e valenza.

In ogni caso suggeriamo alcune iniziative che potrebbero essere valide sia dal punto di vista ambientale che sociale e di immagine.

Una iniziativa interessante potrebbe riguardare, a seconda della zona dove verrà posizionata l'area di cantiere ove è presente l'habitat **prioritario 1510*** Steppe salate con l'endemismo riconducibile al Limonio (*Limonium* spp.).

Infatti poiché in futuro è prevista la realizzazione di una zona a verde di circa 5 ha in prossimità della Chiesetta di Sant'Efiso, si potrebbe prevedere un intervento di spostamento e reimpianto di tale habitat nel parco.

Detto questo, nei confronti del sistema degli habitat, della vegetazione, della flora e della fauna al di fuori di quest'area non si ravvisano altri potenziali problemi.

Conseguentemente le indicazioni sulle misure di mitigazione di carattere generale riguardano:

- Iniziare i lavori preferibilmente nei mesi autunnali;
- Le aree di stoccaggio temporaneo degli inerti dovranno essere realizzate in luoghi idonei e per tempo strettamente necessario all'esecuzione dei lavori;
- Il materiale edile e di rifinitura come vernici, cemento, collante, resine ecc, dovranno essere stoccati in spazi appositamente creati e protetti in modo tale da evitare eventuali dispersioni nell'ambiente;
- Usare sistemi per l'abbattimento delle polveri soprattutto durante le giornate ventose bagnando adeguatamente le piste utilizzate dai camion;
- Particolare cura dovrà essere posta al termine dei lavori nell'effettuare una pulizia accurata del territorio, provvedendo a recuperare i materiali di risulta (contenitori per vernici, ferri per le armature, cavi elettrici, imballaggi ecc).
- Qualora durante i lavori di allestimento del cantiere e di pulizia fossero rinvenute altre specie faunistiche contattare il Corpo Forestale;



18. CONCLUSIONI

Durante l'analisi delle componenti biotiche nonché della situazione territoriale nella quale abbiamo operato, abbiamo rappresentato la complessità di questi elementi e riteniamo anche di aver adeguatamente documentato che, da un punto di vista strettamente naturalistico e di tutela ambientale, il progetto del distretto della cantieristica e il deposito dei sedimenti dragati (che rappresenta la fase più sensibile del progetto) non andranno a creare interferenze e impatti negativi nelle zone limitrofe del SIC e della ZPS.

I tempi previsti per realizzare l'intervento sono di 24 mesi.

I materiali usati sono per la maggior parte naturali e riconducibili a massi di cava per le scogliere, tout-venant di cava, geotessuti palanchi di ferro e calcestruzzo.

Abbiamo visto che l'area della Colmata di Levante è di origine antropica e anche la diga foranea è stata realizzata con la costruzione del Porto Canale.

La formazione vegetale presente è riconducibile ad una *Vegetazione arbustiva alo-nitrofila ed erbacea in aree degradate con presenza di specie pioniere* queste formazioni tendono a colonizzare, spesso massicciamente, soprattutto le aree degradate, con substrati più o meno salsi.

Pertanto riteniamo di non individuare alcun interferenza diretta e/o indiretta alla vegetazione.

Abbiamo parlato dell'unica specie floristica di una certa importanza il *Limonium* ssp. e della possibilità di reintegrarla nel futuro Parco di Sant'Efisio.

Per quanto riguarda la fauna, nonostante la grande varietà e importanza di quella individuata all'interno del SIC e della ZPS possiamo tranquillamente affermare che i lavori non comporteranno nessuna ripercussione ai luoghi ove queste specie dimorano abitualmente, sia in acqua che sulla terra ferma.

Anche nell'area della colmata, ove andrà ad essere depositato il materiale dragato, che rappresenta una zona faunisticamente più frequentata non ravvediamo pericoli di interferenze per una serie di motivi tra i quali:

- Zone ampiamente utilizzata negli anni per operazioni di deposito dei sedimenti delle opere portuali;
- Impermeabilizzazioni della cassa di colmata 2 bis, per far sì che i sedimenti non costituiscano un pericolo per l'adiacente SIC;



- Area ampiamente studiata in altre occasioni per analoghe attività e non ha dato indicazioni su possibili interferenze alla fauna.

Per quanto riguarda gli habitat afferenti i siti natura 2000, evidenziamo che nell'area del progetto sono limitatamente presenti alcuni habitat del SIC.

Per la fase deposito dei sedimenti dragati e/o scavati possiamo dire che nell'area della colmata, luogo di deposito dei sedimenti, non sono presenti habitat riconducibili al SIC e alla ZPS, mentre ve ne sono alcuni (**non prioritari**) nelle vicinanze della Cassa 2, le modalità di conferimento a questa cassa sono tali da escludere qualsiasi forma di inquinamento.

Un'ultima notazione la facciamo per l'habitat **1120** Praterie *Poseidonia*, questo habitat è presente fuori dal porto ed in una posizione ben definita (vedi Tav. 2), al contrario i lavori si svolgono all'interno del porto, distanti dalla bocca di accesso, e nessuna delle varie operazioni in progetto risultano pericolose ai fini della salvaguardia di questo habitat.

Possiamo inoltre aggiungere che sono state previste e progettate tutte le opportune misure di prevenzione e salvaguardia ambientale per evitare possibili danni o contaminazioni che sono stati ampiamente trattati nel VIA, a cui è allegata questa VINCA.

Altri aspetti da considerare e non trattati precedentemente riguardano la qualità dell'aria nel sito dei lavori, per i quali anche per questo la VIA ha ampiamente trattato.

Anche per quanto riguarda il rumore si rimanda allo studio di VIA.

Tutti questi dati, unitamente ai rilievi fatti e all'analisi ambientale compiuta sull'area vasta e sul SIC eZPS adiacente, ci portano a concludere che i lavori progettati e l'entrata in funzione del polo nautico non siano attività che comportano ripercussioni al sistema ambientale del territorio del SIC e della ZPS.

Cagliari, 19 febbraio 2012

Il tecnico incaricato

Dott. Nat. Francesco Lecis



19. BIBLIOGRAFIA

- E. Calvario, M. Gustin, S. Sarrocco, U. Gallo Orsi, F. Bulgarini & F. Fraticelli, LIPU & WWF, 1999. Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. Riv. ital. Orn. 69:3-43.
- Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998 Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna.
- P. V. Arrigoni, "Fitoclimatologia della Sardegna".
- G. Serra, Università di Cagliari Dipartimento di Biologia Generale ed Ecologia.
- P. Peterson: Guida degli uccelli d'Europa – Ed. Labor.
- Christopher Perrins: Uccelli d'Italia e d'Europa – De Agostani/Collins.
- P. Bricchetti, G. Fracasso: Ornitologia Italiana (Gaviidae–Falconidae). A. Perdisa Editore.
- P. Bricchetti, P. de Franceschi, N. Baccetti: Uccelli. Calderini Editore.
- G. Sirigu: Fauna di Sardegna. Zonza Editori.
- G. Sirigu, "Rapaci di Sardegna"– Edizioni Della Torre.
- Carlo Boni, Flora Sarda – Alberi e arbusti – Edisar.
- 79/409/CEE Direttiva Uccelli.
- 92/43/CEE Direttiva Habitat.
- D.P.R. n. 357/97 – Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relative alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica.
- D.P.R. n. 120/2003 – Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relative alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica.
- C. Murgia, "Guida ai rapaci della Sardegna" – Regione Autonoma della Sardegna Assessorato Difesa Ambiente.
- N. Marras, "Flora Sarda–Piante Endemiche", edizione Progetto Sardegna, Zonza Editori (2000).
- M. Ballero "Flora Sarda. Geofite", Edisar.
- Camarda e Valsecchi, "Piccoli arbusti. Liane e suffrutti spontanei della Sardegna". Carlo Delfino Editore.



- Boitani L., Corsi F., Falcucci A., Maiorano L., Marzetti I., Masi M., Montemaggiori A., Ottaviani D., Reggiani G., Rondinini C. 2002. Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata.
- F. Puddu, "Animali di Sardegna -I Mammiferi", edizione Carlo Delfino Editore.
- E. N. Arnold and J. A. Burton, ed. Franco Muzzio & c., "Guida dei Rettili e degli Anfibi d'Europa".
- Grzimek, "Vita degli animali -I Rettili, Bramante editrice.
- Sandro Pignatti; Patrizia Menegoni;Valeria Giacanelli. Liste rosse e blu della flora italiana (PDF). Roma, Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, luglio 2001. p. 313 ISBN 88-448-0265-1 URL consultato il 12-06-2007.
- Specie: *Halocnemum strobilaceum* (PALLAS) BIEB. in Sistema Informativo Regionale Ambientale della Toscana. 27-02-2005. URL consultato il 11-06-2007.
- Comunità de *Halocnemum strobilaceum* in Almería Medio Ambiente. URL consultato il 11-06-2007.
- *Halocnemum strobilaceum* in Flora of Pakistan. URL consultato il 11-06-2007.
- Alba Marchioni. Stagno di Santa Gilla in Biotopi di Sardegna. Guida a dodici aree di rilevante interesse botanico. Sassari, Carlo Delfino, 1988. pp. 83-92
- Laguna di Santa Gilla in Zone umide costiere della Sardegna. Associazione per il Parco Molentargius Saline e Poetto. URL consultato il 12-06-2007.
- Gli Stagni in "La nostra isola" Sant'Antioco. URL consultato il 12-06-2007.
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti F., 1997 - Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF, Associazione italiana per il World Wildlife Fund, Roma.
- Todde S., 1998 - Aspetti vegetazionali del sistema lagunare di S. Gilla. Piano di gestione. Progetto Life "Gilia".

