



CONTRATTO DELLE ZONE UMIDE MARINO COSTIERE DELL'ORISTANESE

Analisi conoscitiva

Dicembre 2020



MEDSEA Mediterranean Sea and Coast Foundation

Sede Legale: Via Molise n°6, 09127 Cagliari (Italy)

Sede operativa: Via Nazario Sauro, n°1, 09123 Cagliari (Italy)

Website: www.medseafoundation.org

Email: info@medseafoundation.org

pec: medsea@pec.medseafoundation.org

Sommario

1	PREMESSA	5
2	CARATTERI GENERALI DI INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO	8
2.1	TRATTI GEOLOGICI PRINCIPALI	8
2.1.1	<i>Penisola di Capo Frasca</i>	8
2.1.2	<i>Il Campidano</i>	9
2.1.3	<i>Penisola del Sinis</i>	11
2.2	GENESI ED EVOLUZIONE DI CORSI D'ACQUA E ZONE UMIDE	12
2.3	ACQUE SOTTERRANEE	13
2.4	CENNI DI STORIA RECENTE: IL CAMPIDANO DI ORISTANO	14
2.4.1	<i>La Bonifica di Terralba</i>	17
2.4.2	<i>La riforma agraria</i>	23
3	ELEMENTI GENERALI DI PRESSIONE	27
3.1	LE MODIFICAZIONI NEGLI USI DEL SUOLO	27
3.1.1	<i>Studio diacronico dello sviluppo insediativo nell'intorno delle zone umide</i>	29
3.2	LE PRESSIONI SUL SISTEMA IDRICO	35
3.2.1	<i>Elementi descrittivi generali per il sistema delle aree umide</i>	41
3.3	L'EVOLUZIONE DEGLI SCENARI CLIMATICI FUTURI	51
4	QUADRO SOCIO-ECONOMICO	54
4.1	ANALISI DELLA POPOLAZIONE	54
4.2	ANALISI DEL CONTESTO ECONOMICO	58
4.2.1	<i>Settore turistico</i>	60
4.2.2	<i>Conti economici</i>	63
5	PRINCIPALI ELEMENTI DEL CONTESTO PROGRAMMATICO E NORMATIVO DI RIFERIMENTO PER LE AREE UMIDE DEL GOLFO DI ORISTANO	64
5.1	STRUMENTI NORMATIVI DI TUTELA AMBIENTALE	64
5.1.1	<i>Convenzione di Ramsar sulle Zone Umide</i>	64
5.1.2	<i>La Rete Natura 2000</i>	66
5.2	STRUMENTI NORMATIVI DI PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA	71
	<i>Il Codice dei beni culturali e del paesaggio</i>	71
5.2.1	<i>Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)</i>	75
5.3	STRUMENTI NORMATIVI DI SETTORE	79

5.3.1	<i>Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e Piano Stralcio delle Fasce Fluviali - Perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia L. 267/98 (P.A.I.)</i>	79
5.3.2	<i>Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali</i>	82
5.4	ALTRI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	84
5.4.1	<i>Direttiva Quadro sulle Acque - 2000/60/CE</i>	84
5.4.2	<i>Direttiva quadro 2008/56/CE - Strategia per l'Ambiente Marino</i>	85
5.5	CONCLUSIONI	85
6	IL SISTEMA AMBIENTALE DELLE AREE RAMSAR	87
6.1	PREMESSA	87
6.2	MATERIALI E METODI	88
6.3	STATO DI CONSERVAZIONE HABITAT E SPECIE	89
6.3.1	<i>Habitat</i>	89
6.3.2	<i>Uccelli acquatici</i>	96
6.3.3	<i>Altri animali e piante</i>	100
6.3.4	<i>Specie inserite in Convenzione CITES e CMS</i>	104
6.3.5	<i>Note finali</i>	105
6.4	MISURE DA ADOTTARE PER MIGLIORARE LO STATO DI CONSERVAZIONE DI HABITAT E SPECIE NELLE 6 AREE RAMSAR DELLA PROVINCIA DI ORISTANO	108
6.4.1	<i>Specie aliene invasive (IAS)</i>	109
7	IL CONTRATTO DELLE ZONE UMIDE MARINO-COSTIERE DELL'ORISTANESE: UN NUOVO MODELLO DI GOVERNANCE PER IL GOLFO DI ORISTANO	117
7.1	PREMESSA	117
7.2	LA STRATEGIA GENERALE: IL CONTRATTO DELLE ZONE UMIDE MARINO-COSTIERE DELL'ORISTANESE	121
8	ANALISI INTERPRETATIVA DEL SISTEMA DELLE ZONE UMIDE MARINO-COSTIERE DELL'ORISTANESE	124
8.1	APPROCCIO METODOLOGICO PER L'ANALISI DEI SINGOLI BACINI IDROGRAFICI	124
8.2	BACINO DEL RIU MERD'E CANI (RAMSAR: STAGNO DI PAULI MAIORI)	127
8.2.1	<i>Inquadramento territoriale</i>	127
8.2.2	<i>Uso del suolo</i>	132
8.2.3	<i>Aspetti demografici e sociali</i>	135
8.3	RIU DI MARE FOGHE (RAMSAR: STAGNO DI CABRAS E STAGNO DI MISTRAS)	136
8.3.1	<i>Inquadramento territoriale</i>	136
8.3.2	<i>Uso del suolo</i>	142
8.3.3	<i>Aspetti demografici e sociali</i>	144
8.4	FIUME TIRSO (TERZO TRATTO)	148
8.4.1	<i>Inquadramento territoriale</i>	148
8.4.2	<i>Uso del suolo</i>	153

8.4.3	<i>Aspetti demografici e sociali</i>	155
8.5	FLUMINI MANNU (RAMSAR: PESCHIERA DI CORRU S'ITTIRI, STAGNO DI SAN GIOVANNI E MARCEDDÌ)	158
8.5.1	<i>Inquadramento territoriale</i>	158
8.5.2	<i>Uso del suolo</i>	163
8.5.3	<i>Aspetti demografici e sociali</i>	165
8.6	RII MINORI NEL SINIS (RAMSAR: STAGNO DI SAL'E PORCUS)	168
8.6.1	<i>Inquadramento territoriale</i>	168
8.6.2	<i>Uso del suolo</i>	173
8.6.3	<i>Aspetti demografici e sociali</i>	175
8.7	RIO MOGORO (TRATTO DI VALLE) (RAMSAR: PESCHIERA DI CORRU S'ITTIRI, STAGNO DI SAN GIOVANNI E MARCEDDÌ)	177
8.7.1	<i>Inquadramento territoriale</i>	177
8.7.2	<i>Uso del suolo</i>	182
8.7.3	<i>Aspetti demografici e sociali</i>	184
8.8	IMMISSARI ARTIFICIALI (RAMSAR: STAGNO DI S'ENA ARRUBIA)	186
8.8.1	<i>Inquadramento territoriale</i>	186
8.8.2	<i>Uso del suolo</i>	192
8.8.3	<i>Aspetti demografici e sociali</i>	194
8.9	DRENAGGIO BONIFICA ARBOREA (RAMSAR: PESCHIERA DI CORRU S'ITTIRI, STAGNO DI SAN GIOVANNI E MARCEDDÌ)	196
8.9.1	<i>Inquadramento territoriale</i>	196
8.9.2	<i>Uso del suolo</i>	200
8.9.3	<i>Aspetti demografici e sociali</i>	202
9	CONCLUSIONI	204
9.1	IL SISTEMA DI PRESSIONI AMBIENTALI	204
9.2	LE CRITICITÀ E OPPORTUNITÀ DEL MODELLO DI GOVERNANCE ATTUALE	207

1 Premessa

Il processo del *Contratto delle zone umide marino-costiere dell'Oristanese*, in breve *Contratto*, ha quale obiettivo centrale il miglioramento della tutela e della gestione integrata delle zone umide marino-costiere del Golfo di Oristano e della Penisola del Sinis, con particolare attenzione al sistema delle sei zone umide di importanza internazionale (tutelati dalla Convenzione Ramsar): gli stagni di Sale Porcus, Cabras, Mistras, Pauli Maiori, S'Ena Arrubia, Corru S'Ittiri, San Giovanni e Marceddì.

Il settore marino-costiero interessato dal *Contratto delle zone umide marino-costiere dell'Oristanese* riguarda i territori comunali di Arborea, Arbus, Cabras, Guspini, Oristano, Palmas Arborea, Riola Sardo, San Vero Milis, Santa Giusta e Terralba.

La scelta di avviare il processo del Contratto delle zone umide marino-costiere dell'Oristanese non è stata casuale ma fortemente voluta dalle amministrazioni comunali dell'Oristanese e sviluppata nell'ambito del progetto MARISTANIS, cofinanziato dalla Fondazione MAVA for the Nature e coordinato dalla fondazione MEDSEA, con il supporto dell'Area Marina Protetta "Penisola del Sinis Isola di Mal di Ventre" ed il FLAG Pescando.

Il Contratto delle zone umide marino-costiere dell'Oristanese ricade nella più ampia categoria dei contratti di fiume quali strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che persegue la tutela, la gestione dei corpi idrici e la valorizzazione dei relativi territori unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale.

Le zone umide costiere sono minacciate, direttamente o indirettamente, dalla pressione delle attività antropiche che riducono la biodiversità e la loro capacità di fornire i cosiddetti servizi ecosistemici a vantaggio delle stesse comunità locali (risorse di pesca, qualità dell'acqua, mitigazione delle piene, ecc.).

Le zone umide dell'Oristanese sono sottoposte ad un gran numero di minacce antropogene a scala differente: i cambiamenti climatici a scala globale, la frammentazione e la trasformazione territoriale (bonifiche, urbanizzazione e artificializzazione in senso lato) a scala regionale/di paesaggio e un gran numero di altri fattori e processi a scala locale (es.: introduzione e invasione di specie alloctone, stress idrico, inquinamento, interrimento, pascolo, agricoltura intensiva, fruizione non controllata, e abbandono pratiche colturali).

Oltre a questi impatti fisici, il sistema delle zone umide dell'Oristanese soffre l'assenza di una strategia di gestione comune e condivisa, ispirata ad una visione di lungo termine. Una delle ragioni

principali è la sovrapposizione non sincrona degli strumenti normativi di pianificazione, gestione e tutela delle zone umide.

Ciò è dovuto alla complessità intrinseca dei fattori ambientali in gioco che implica la necessità di costruire un campo comune a più discipline tra cui l'ecologia, la biologia acquatica, l'idrologia e l'idraulica, la geomorfologia, l'ingegneria, la pianificazione, la comunicazione e le scienze sociali.

Tale complessità è esacerbata da alcune importanti criticità relative alla pianificazione e la gestione delle risorse ambientali e territoriali da parte delle amministrazioni comunali quali:

- la mancanza di risorse finanziarie e di competenze tecniche sulla conservazione della biodiversità;
- la difficoltà di dialogo tra i livelli gerarchici della pianificazione in senso verticale e orizzontale e tra gli attori pubblici e privati;
- le criticità amministrative derivate dalla molteplicità di responsabilità e competenze ricadenti in capo ai comuni;
- la scarsa consapevolezza dei cittadini e degli attori economici riguardo alle enormi opportunità legate alla presenza e alla corretta gestione delle aree tutelate.

Per queste ragioni le amministrazioni comunali – in linea con quanto sta avvenendo in numerosi bacini idrografici in tutta Italia - hanno scelto di intraprendere un percorso finalizzato alla definizione di una *governance* integrata e collaborativa, innovativa, fondata su processi decisionali partecipati, capaci di coinvolgere differenti livelli istituzionali e portatori d'interesse pubblici e privati. Il *Contratto delle zone umide marino-costiere dell'Oristanese* rappresenta un atto volontario di impegno condiviso da parte dei comuni e di altri soggetti a vario titolo coinvolti nella gestione delle risorse idriche. Uno strumento di programmazione negoziata basato sulla concertazione delle decisioni, presupposto essenziale per individuare e implementare soluzioni integrate di miglioramento della qualità degli ecosistemi lagunari e marini e di diffusione di pratiche innovative per una valorizzazione sostenibile del territorio.

Questo documento – redatto dal gruppo di lavoro messo a disposizione delle amministrazioni comunali dalla fondazione MEDSEA, che svolge il ruolo di segreteria tecnica Contratto – sintetizza i risultati dell'*Analisi Conoscitiva* preliminare che, come previsto dalle Linee Guida messe a punto da MATTM, ISPRA e Tavolo Nazionale dei Contratti di Fiume¹, rappresenta un inquadramento generale

¹ DEFINIZIONI E REQUISITI QUALITATIVI DI BASE dei Contratti di Fiume

dell'area d'interesse e altre informazioni utili a supportare la discussione negli incontri del processo partecipativo: i lineamenti essenziali del tessuto socioeconomico, i principali elementi del contesto programmatico e normativo, le caratteristiche ambientali del sistema delle aree umide.

Si conclude con una sintetica illustrazione delle maggiori criticità e dei più significativi fattori di valenza, che rappresentano i fattori conoscitivi primari per la successiva fase di identificazione degli obiettivi strategici e delle priorità d'intervento.

2 Caratteri generali di inquadramento dell'area di studio

2.1 Tratti geologici principali

Il territorio di riferimento è compreso nel settore costiero della piana di Oristano antistante all'omonimo golfo (alta pianura del Campidano, Sardegna centro occidentale) e la Penisola del Sinis. Il territorio di riferimento interessa i comuni di Arborea, Arbus, Cabras, Guspini, Nurachi, Oristano, Palmas Arborea, Riola Sardo, San Vero Milis, Santa Giusta e Terralba.

Il territorio in esame ricade da un punto di vista geologico-strutturale in un'area di grande importanza nel quadro dell'evoluzione geodinamica della Sardegna, occupando la porzione settentrionale di una vasta fossa tettonica (Graben) di età plio-quadernaria, originata da movimenti distensivi della crosta terrestre, avvenuti in tempi relativamente recenti e connessi con i movimenti tettonici dell'orogenesi ercinica. L'ampia depressione tettonica corrisponde alla piana del Campidano che con andamento NW-SE, si estende da Cagliari sino al Golfo di Oristano.

L'area di studio si inserisce in un contesto geologico molto ampio e complesso. Per rendere più semplice ed organica la lettura dei caratteri geologici del territorio si è scelto di dare una descrizione separata delle seguenti macro aree:

- Penisola del Sinis
- Campidano
- Penisola di Capo Frasca

2.1.1 Penisola di Capo Frasca

Capo Frasca è un ampio promontorio basaltico che chiude a sud il Golfo di Oristano. È costituito da una prominenza tabulare, all'incirca triangolare, che si eleva di circa 80 m s.l.m., a formare il promontorio che chiude a sud il Golfo di Oristano. Si tratta di un tipico plateau basaltico che copre i terreni sedimentari calcarentici calcarei miocenici.

La più antica formazione appartenente all'Unità dell'Arburese è una successione terrigena del Paleozoico (Cambriano medio-Ordoviciano inferiore), Formazione delle Arenarie di S.Vito, potente successione silicoclastica caratterizzata da frequenti alternanze di metarenarie quarzoso-micacee, metasiltiti e metargilliti (Annino et al., 2000).

I terreni cenozoici affiorano nella penisola di Capo Frasca sono terreni sedimentari marnosi, calcarei e calcareo-detritici-organogeni riferiti al Miocene. Nel settore compreso fra Sant'Antonio di Santadi e Capo Frasca la successione miocenica è costituita da arenarie, conglomerati, tufiti e calcari litorali del primo ciclo sedimentario miocenico, seguiti in disconformità da una successione di età miocenica superiore (Messiniano) costituita dalla Formazione di Capo San Marco, dai Calcari laminati del Sinis e dai Calcari di Torre del Sevo (Annino et al., 2000); tale successione, potente circa 50 m, poggia sul basamento paleozoico ed è limitata superiormente dalla copertura basaltica tabulare di età plio-quadernaria.

Al di sopra della successione carbonatico-evaporitica messiniana poggia infatti, con contatto netto, l'estesa coltre basaltica di Capo Frasca e i basalti affioranti ad est di S. Antonio di Santadi, di forma tabulare e dello spessore di una decina di metri, ascritta al ciclo vulcanico alcalino del Plio-Pleistocene.

I depositi quadernari si rinvengono sulle pendici delle colline a SE di S. Antonio di Santadi e sulla scarpata circostante la prominenza di Capo Frasca con deboli coperture detritiche.

Immediatamente a sud del promontorio di Capo Frasca, si spinge verso l'interno il complesso delle dune di Pistis, costituito da depositi eolici di età olocenica. Sono infine da ricordare, posti fra Guspini e S. Antonio di Santadi, lungo il bordo della piana campidanese che limita ad oriente il massiccio arburese, spessori non trascurabili di depositi da pleistocenici ad olocenici, costituiti da alluvioni pedemontane (glacis terrazzati) e seguiti da detriti di versante; inoltre, in prossimità degli stagni di S. Giovanni e di Marceddì affiorano limitati lembi di depositi lagunari salmastri dovuti al progressivo interrimento delle lagune.

2.1.2 Il Campidano

La pianura del Campidano, di cui l'area di studio occupa l'estremità NW, è la più estesa ed importante pianura della Sardegna, e risulta come un'area depressa colmata da potenti coperture alluvionali, accumulate nel corso di circa 2 milioni di anni ad opera dei numerosi corsi d'acqua che scorrono dai rilievi che delimitano la piana stessa. Questa condizione morfo-strutturale del golfo di Oristano ha determinato la formazione di un'ampia fascia di transizione, posta tra mare e continente, dominata dalla presenza di ampie aree stagnali e lagunari ed estese falcate sabbiose.

La tettonica di graben è all'origine delle lagune e paludi costiere che si rinvengono nel Sinis orientale. Qui una subsidenza più accentuata, dovuta ad un sistema di faglie a gradini rivolte verso il Golfo di

Oristano, ha ribassato questa zona che poi è stata parzialmente ricolmata dai sedimenti quaternari. Sottili cordoni dunari e frecce di sabbia hanno successivamente suddiviso in diversi bracci, comunicanti e non, le aree depresse residue, invase dalle acque marine.

Le arenarie tirreniane sono assai diffuse lungo le coste del Sinis, dallo sbocco artificiale a mare dello Stagno Is Benas, a Su Pallosu, a Is Aruttas e a San Giovanni di Sinis e Tharros, nell'area del porto industriale di Oristano e a Marceddì. Esse fungono da sbarramento, insieme con le sabbie di spiaggia attuali, anche nei riguardi degli stagni di Is Benas e di Santa Giusta, rappresentando cordoni litoranei per così dire fossili, che hanno conservato ancora, almeno in parte, la loro originaria funzione di delimitazione degli stagni tirreniani verso il mare.

Questo settore è costituito da forme tendenzialmente piatte e depresse. La morfologia è appena movimentata dalle incisioni delle alluvioni terrazzate che dalla zona dello sbocco in pianura del Tirso e da quella del Monte Arci degradano dolcemente verso le aree di bonifica. Altro carattere distintivo è costituito dagli estesi campi dunari che si rinvengono tra la foce del Tirso e lo stagno di S'Ena Arrubia.

In questo ambito possono essere individuati alcuni aspetti significativi legati alla natura geomorfologica: le grandi conoidi e le alluvioni antiche terrazzate in risalto rispetto al resto della piana, talora ondulate, e spesso anche con inclinazione rimarchevole in corrispondenza dei rilievi; le alluvioni recenti, quasi perfettamente pianeggianti; il fondo degli stagni bonificati (Sassu) divenuto paesaggio agrario; le dune fossili dell'entroterra (Arborea e Palmas Arborea) per gran parte interessate dalla bonifica.

Nell'insieme l'intera piana presenta una debole pendenza nel senso est-ovest, passando dalle quote dei terrazzi più alti, circa 70-80 m s.l.m., a quote prossime allo zero o inferiori allo zero nelle depressioni della fascia costiera.

Ma il connotato più rilevante della pianura oristanese è la ricca presenza di zone umide (lagune, stagni e paludi). Questi corpi idrici, insieme a relitti di bracci fluviali e meandri abbandonati del Tirso e dei suoi affluenti, oggi oggetto di importanti arginature e sistemazioni idrauliche, ed ai terrazzi fluviali, testimoniano le modificazioni evolutive dei corsi d'acqua e della linea di costa legate a periodi di sedimentazione alternati a periodi di erosione.

2.1.3 Penisola del Sinis

Il territorio del Sinis, compreso tra l'horst granitico dell'isolotto di Mal di Ventre ad ovest e la fossa del Campidano di Oristano ad est, dal quale è separata da una serie di faglie quaternarie di notevole rigetto verticale con andamento N-S, è costituito interamente da terreni vulcanici e sedimentari che si sono formati nel lasso di tempo che va dall'Oligocene all'Attuale.

Le formazioni geologiche possono essere raggruppate in quattro unità principali per significato paleogeografico e strutturale, elencando dalla più antica alla più recente incontriamo:

- Basamento oligo-miocenico;
- Miocene superiore;
- Pliocene marino e continentale;
- Vulcaniti e terreni di copertura quaternari.

La successione è schematizzata nella seguente Figura 1 che riporta: 1) Graniti paleozoici; 2) Andesiti oligo-mioceniche; 3) Unità sedimentarie del Miocene medio-superiore; 4) Successione messiniana del Sinis-A2; 5) Riflettore acusticamente «sordo» - D (litotipi competenti della superficie di discordanza messiniana); 6) Sedimenti pelitici del Pliocene inferiore - B; 7) Depositi continentali ciottoloso-ghiaiosi e vulcaniti alcaline del Pliocene mediosuperiore; 8) Unità progradante plioquaternaria; 9) Complesso continentale plio-quaternario in facies alluvionale e deltizia; 10) Faglie; 11) Carotaggi nella piattaforma continentale.

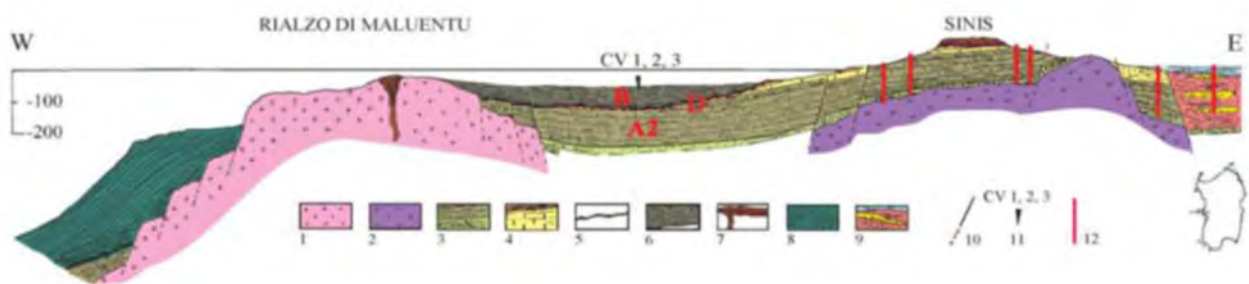


Figura 1 - Sezione geologica schematica: rapporti stratigrafici e strutturali tra le unità sedimentarie mioceniche nel Sinis e nella piattaforma continentale antistante, da interpretazione di profili sismici e nuovi dati stratigrafici nel Sinis (Lecca et al., 1986, modificata da Carboni et al, 2002)

La penisola del Sinis è caratterizzata da una morfologia prevalentemente tabulare e subpianeggiante nella quale spiccano la colata basaltica, smembrata in piccoli pianori, ed i modesti rilievi isolati, modellati nelle rocce oligomioceniche.

L'assenza di una rete idrografica ben sviluppata, costituisce una delle peculiarità della penisola. Nell'area sono presenti solo solchi di ruscellamento a regime occasionale. Le piccole incisioni, in periodi del passato caratterizzati da condizioni climatiche differenti, hanno avuto un ruolo importante, unitamente ai movimenti tettonici e alle variazioni del livello del mare, nel modellamento della regione e nel trasporto del materiale eroso.

2.2 Genesi ed evoluzione di corsi d'acqua e zone umide

I primi corsi d'acqua dell'area di studio si sono impostati a seguito del prosciugamento messiniano del mare miocenico che occupava gran parte del territorio. Questi corsi d'acqua potrebbero aver scavato delle valli tardo-messiniane, poi sommerse dalla trasgressione del pliocene inferiore, i cui depositi marini si trovano ancora oggi a Capo San Marco e a Capo Frasca. Attualmente non esiste traccia certa di tali valli in quanto l'antico paesaggio fu sconvolto dai primi movimenti tettonici e dai fenomeni erosivi che precedettero il vulcanismo.

Il fiume Tirso, da Ollastra Simaxis fino al Golfo, scorre su un paleo-alveo che in prossimità della foce giace sepolto a circa 40 km sotto il livello del mare. Anche il Rio Mogoro presenta un paleo-alveo pre-versiliano sepolto sotto l'ex Stagno di Sassu, scavato in massima parte nei sedimenti marini o salmastri del Tirreniano. Il Rio Mare Foghe durante l'ultima glaciazione, quando il livello del mare si abbassò di circa 100 m, aveva un alveo profondo circa 25-50 m. Scorreva in un'ampia vallata che comprendeva tutta l'area dello Stagno di Cabras, a sud del quale si apriva un varco nel banco di arenarie formatosi in precedenza. Quando, con lo scioglimento dei ghiacci, il livello del mare risalì e le sue acque risommersero l'area (ingressione versiliana), riprese la fase di deposizione dei sedimenti e detriti e la valle fluviale venne ricoperta.

Lo stagno salato di Sale 'e Porcus presenta origine geologica diversa rispetto ai più piccoli stagni salati del Campidano; infatti Sale 'e Porcus risulta impostato su formazioni geologiche impermeabili di tipo marnoso argilloso del Messiniano, più recenti rispetto al substrato miocenico che caratterizza in generale gli stagni interni meridionali. L'origine dei sali che arricchiscono le acque stagnanti nei mesi invernali oppure che precipitano a formare i tipici crostoni biancastri nei mesi estivi, è con tutta probabilità dovuta al dilavamento, ripetuto per millenni, dei terreni circostanti.

L'ingressione marina tirreniana non ha invaso soltanto valli o sporadiche bassure, come quella versiliana, ma ha interessato quasi tutto il Campidano di Oristano fino alla quota attuale di circa 10 m slm, determinando una linea di costa sabbiosa, con stagni di retrospiaggia più vasti di quelli odierni.

L'abbassamento del livello del mare durante l'ultima glaciazione ha determinato lo svuotamento di tutti gli stagni tirreniani e la loro trasformazione in valli oggi colmate da sedimenti versiliani marini o salmastri e più a monte, da depositi alluvionali recenti. Una di queste valli, parzialmente colmata e non sbarrata a mare, è lo Stagno di Marceddi-San Giovanni.

Le piene del Rio Sitzzerri e del Rio Mannu non hanno fino ad oggi permesso la formazione di un cordone litoraneo, che invece probabilmente esisteva in epoca tirreniana da San Antonio di Santadi all'abitato di Marceddi. La laguna attuale, come è stato evidenziato da numerosi sondaggi, nasconde il paleo-alveo pre-versiliano, profondo fino ad almeno 25 m sotto il livello del mare.

La laguna di Corru S'Ittiri deve la sua origine alla freccia litorale sabbiosa di Corru Mannu, la quale si è sviluppata parallelamente alla linea di costa, determinando così la formazione di una stretta insenatura occupata dalla laguna. Lo Stagno di S'Ena Arrubia rappresenta la porzione residuale di una vasta area stagnale di origine fluviale (Stagno di Sassu). Dal punto di vista genetico l'area occupata dall'ex Stagno di Sassu rappresenta la colmata alluvionale del paleoalveo inciso del Rio Mogoro.

2.3 Acque sotterranee

Nel Campidano sono presenti due tipi di acquifero: il primo, il più esteso e di più elevate risorse, è costituito dalla parte superiore più permeabile del complesso alluvionale multistrato che ricopre la piana e il cui spessore massimo è dell'ordine dei 150 metri circa (Progetto CAS.MEZ. fase II, 1996). Il secondo, di maggiore interesse, è impostato sulle vulcaniti generalmente basaltiche affioranti, nell'area di studio, ai margini nord e nord-est del Campidano di Oristano. Nei terreni alluvionali circolano falde idriche più o meno profonde e, soprattutto, la falda freatica, che è particolarmente importante nelle alluvioni recenti sabbioso-ciottolose delle zone di pianure percorse dai corsi d'acqua principali, come il Fiume Tirso, nel suo corso verso il Golfo di Oristano.

Il sistema acquifero alluvionale, di principale interesse per il presente studio, è stato schematizzato in 2 unità principali: la prima è rappresentata da un acquifero in cui circola una falda freatica, di caratteristiche relativamente omogenee e di spessore limitato (profondità media di 10 m),

impostata su un substrato di argille marine e salmastre (spessore medio 1-2 m); la seconda è sede di una falda profonda, riscontrata principalmente nella zona sud-orientale della piana, rappresentata da un acquifero multistrato con livelli sabbiosi e ciottolosi di limitata potenza intercalati da banchi argillosi (*aquiclude* e *aquitard*) di maggiore spessore, avente un grado di pressione variabile a causa delle discontinuità degli strati confinanti (Barrocu et al., 1995).

2.4 Cenni di storia recente: il Campidano di Oristano

Una parte consistente dell'area di studio, quella centrale corrispondente alla piana di Terralba tratto finale del Campidano, è stata oggetto di pesanti modificazioni che ne hanno ridisegnato l'assetto generale, sia dal punto di vista morfologico che idraulico che sociale e produttivo. I primi interventi sono stati interventi di bonifica e poi di infrastrutturazione idraulica per la riforma agraria.

La situazione dell'area di studio in periodo antecedente agli interventi (Figura 2 e Figura 3), era caratterizzata dalla presenza di terreni incolti e da ampie distese di paludi, acquitrini e stagni infatti nella stagione piovosa i consistenti apporti idrici provenienti dal bacino imbrifero del Tirso, una volta che si riversavano nella piana, ristagnavano nelle depressioni, a causa delle caratteristiche dei terreni fortemente impermeabili in relazione al loro contenuto argilloso.

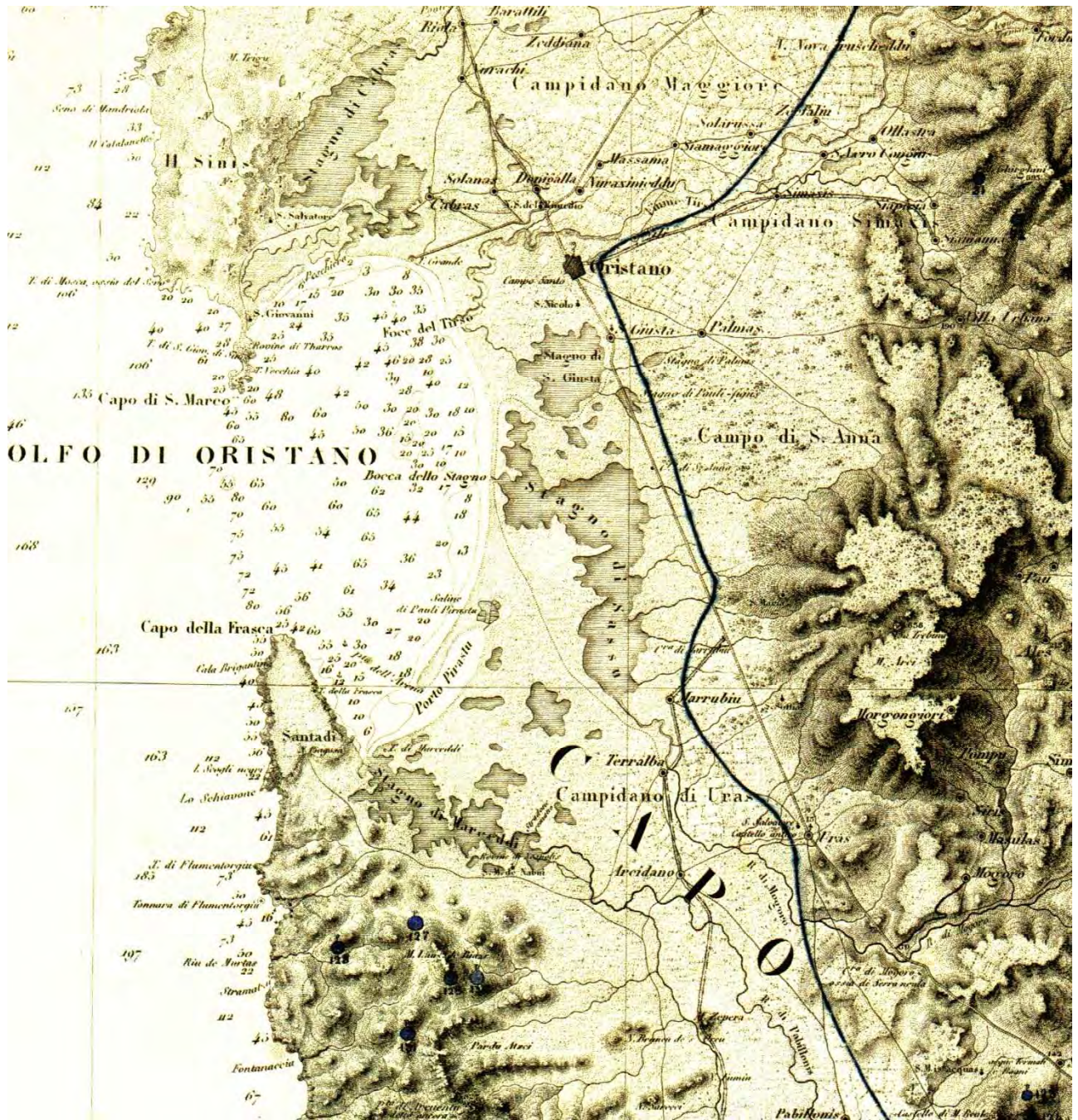


Figura 2 - L'area del Golfo di Oristano in una carta metallogenica del 1872 alla scala 1:250.000. Si nota l'esteso sistema di aree umide di transizione e i rapporti morfologici con i rilievi circostanti



Figura 3 – Un dettaglio della Piana di Terralba nella cartografia IGM dei primi del Novecento, scala 1:100.000, Foglio 217 – Oristano. Evidente la distribuzione su tutta l'area di stagni, paludi e lagune.

2.4.1 La Bonifica di Terralba

La Bonifica di Terralba, realizzata a partire dal 1911 dalla Società Bonifiche Sarde, è stato il primo intervento in ordine di tempo e ha coinvolto circa 8500 ettari di terreno incolto, oltre a vaste aree nelle quali si è prodotto il principale cantiere di regimazione delle acque dell'isola. In parallelo partivano le opere idrauliche di regimazione del Tirso culminate con i lavori di costruzione della diga di Santa Chiara progettata nel 1917 e conclusa nel 1924. I lavori dettero origine al lago Omodeo, uno dei più grandi bacini artificiali europei.

Tutto ciò dà l'avvio ad un processo di ridisegno territoriale di portata molto vasta e senza precedenti che si concretizza con la realizzazione di infrastrutture, opere di ingegneria, villaggi e cittadine ancora oggi leggibile come una sorta di trama sapientemente sovrapposta alla morfologia dei luoghi. In questa trama viene costruita, tra il 1928 e il 1935, Mussolinia di Sardegna, centro produttivo e direzionale della bonifica, primo tra gli insediamenti italiani promossi dal regime fascista sotto la denominazione di "città di fondazione", venne programmata in funzione della progressiva definizione dell'infrastruttura territoriale, in due fasi.

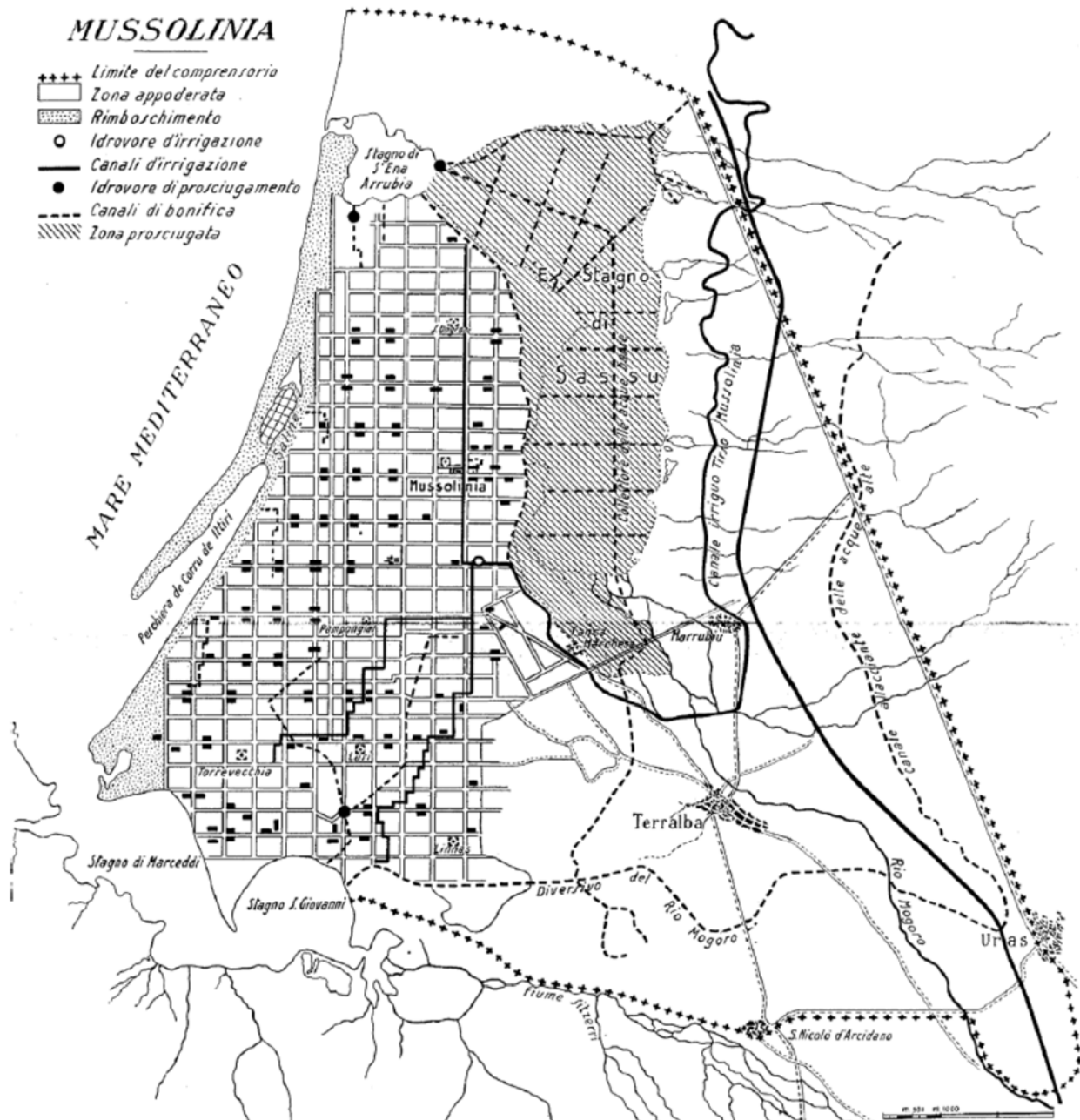


Figura 4 - La Bonifica di Mussolinia schematizzata da Le Lannou in "Pastori e contadini di Sardegna" (1941).

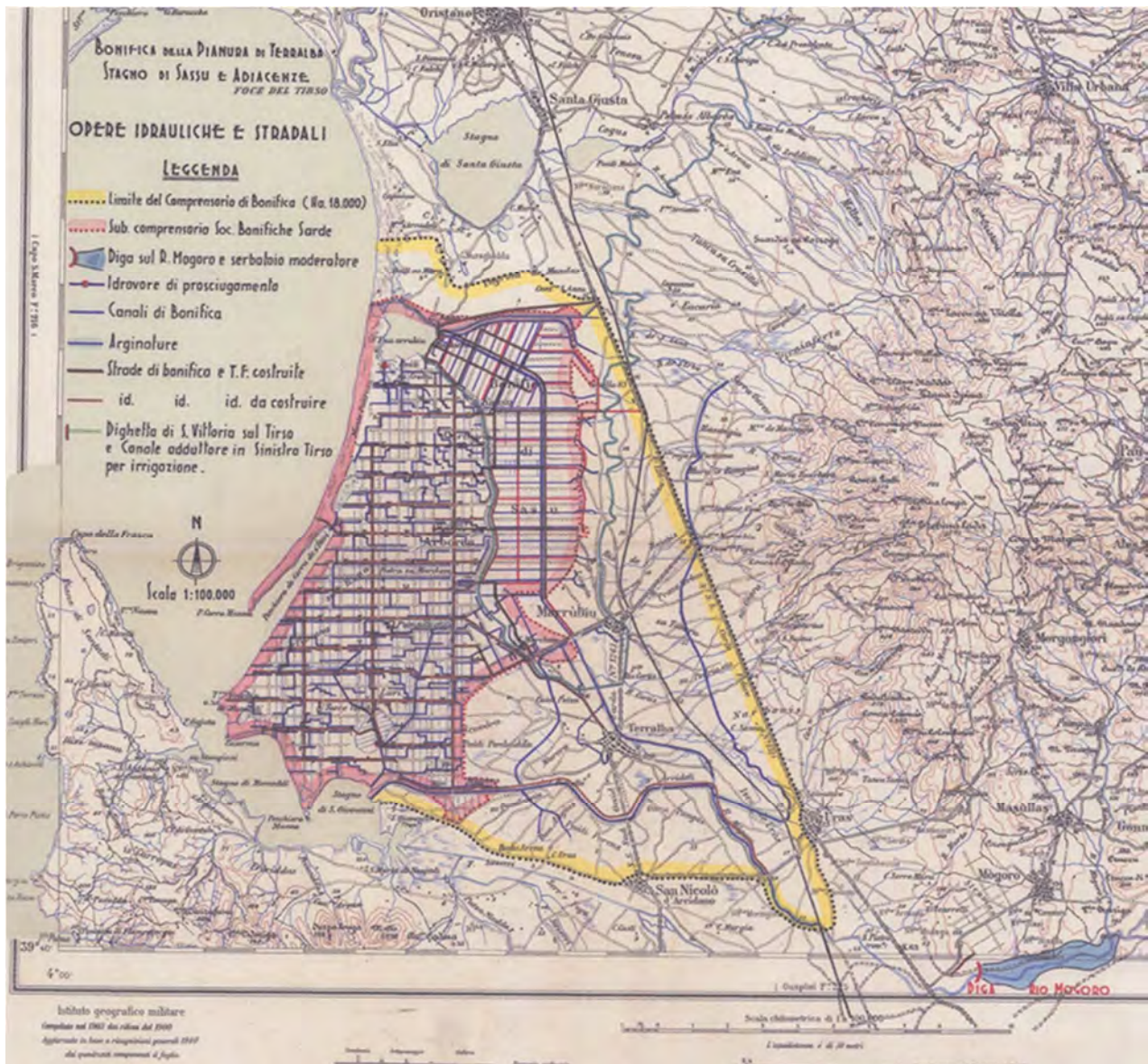


Figura 5 - Perimetrazione del comparto di bonifica e del comprensorio di pertinenza della SBS

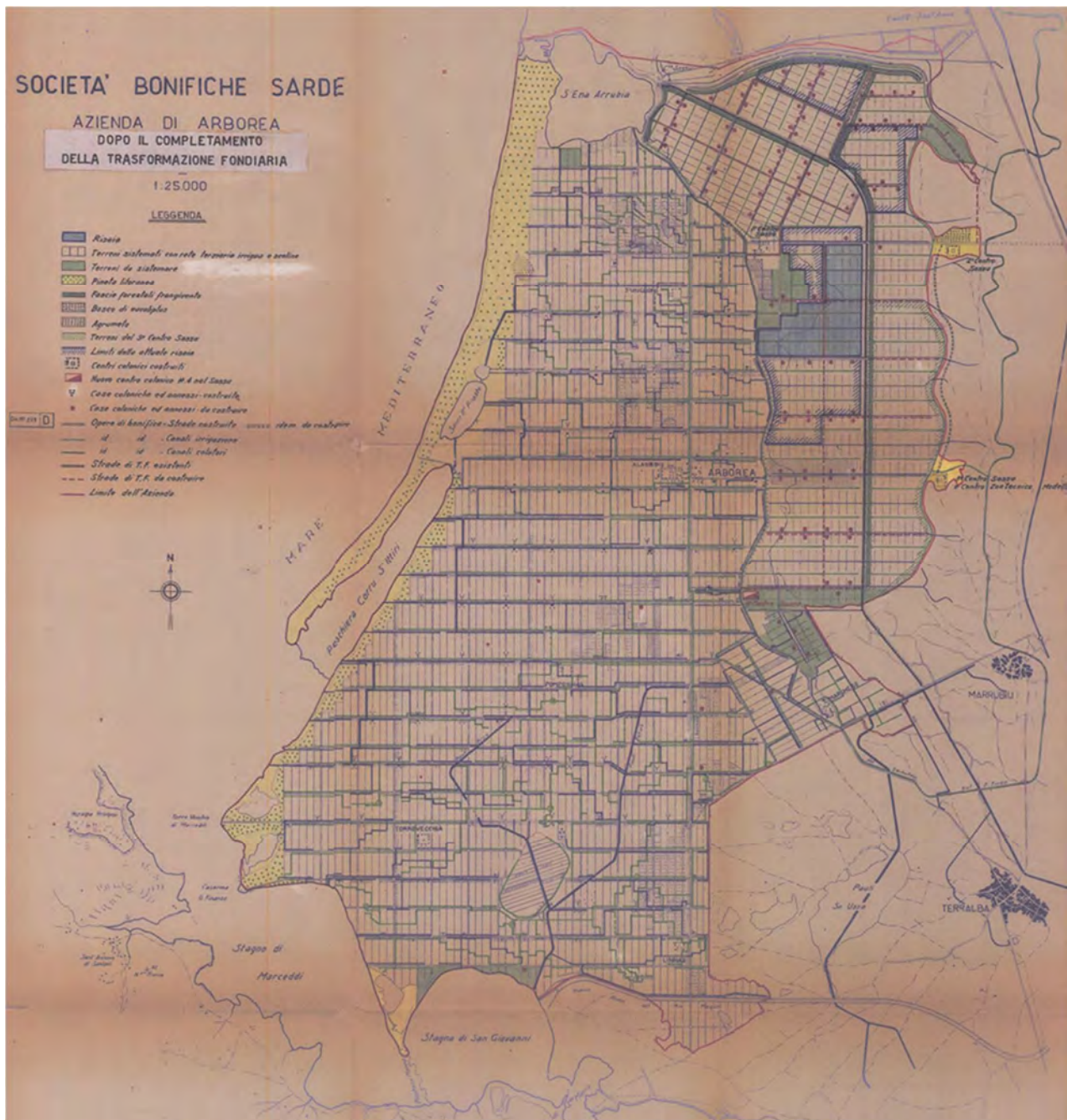


Figura 6 - Stato finale delle modificazioni di bonifica elaborata dalla Società Bonifiche Sarde (1953)

Si imposta così un nuovo sistema sociale, insediativo e produttivo totalmente innovativo per il contesto regionale che ancora oggi costituisce un unicum.

Altre importanti modificazioni riguardarono il Rio Mogoro, che originariamente dirigeva il suo corso verso nord-ovest per andare sfociare nello Stagno di Sassu. Esso era uno dei corsi d'acqua più copiosi che attraversava la piana terralbese: il suo corso era molto irregolare e, nei periodi di piena, inondava sistematicamente le campagne di Uras, Terralba e Marrubiu, provocando ingenti danni ai

raccolti, soprattutto nelle zone argillose fertili chiamate *isca*, sfruttate per la coltivazione dei cereali e della vite e dando luogo a impaludamenti e focolai di malaria (Soru, 1994).



Figura 7 - L'area della bonifica nella cartografia IGM del 1931, foglio 271 Terralba scala 1: 50.000. Evidente lo sviluppo dell'area della bonifica e la presenza dello Stagno di Sassu.

Negli anni '30, tra il 1934 e il 1936, fu prosciugato poi lo Stagno di Sassu (Figura 7) alimentato dal Mogoro e da piccoli rii discendenti dal Monte Arci, riducendo così ulteriormente il rischio di malaria e rendendo l'area coltivabile. Per poterlo prosciugare furono necessari degli interventi che richiesero un grande sforzo tecnico ed economico. Oltre che eliminare gli apporti fluviali, venne realizzata una fitta rete di canali perimetrali destinati ad allontanare verso il mare le acque superficiali ed alcuni canali, detti delle acque medie e delle acque alte, che avevano lo scopo di allontanare le acque provenienti dai torrenti discendenti dal Monte Arci. Successivamente si fece ricorso alle idrovore per abbassare il livello della falda, in particolare quella in corrispondenza dell'ex palude di Sassu.

La Bonifica integrale è consistita anche nello spianamento dell'ampio campo dunare che si sviluppava dallo Stagno di S'Ena Arrubia a quello di San Giovanni, seguendo un'inclinazione verso il mare per evitare allagamenti, nel colmamento delle depressioni umide e nel prosciugamento con l'utilizzo di idrovore dei paulis più grandi (paludi di Arba, Estius e Ludi).

Localmente, in relazione alla bassa soggiacenza della falda superficiale ed all'estensione delle depressioni umide, vennero realizzati dei canali colatori atti ad intercettare la falda e a drenare i terreni (Angioni, 2002). La rete totale dei canali realizzati corrisponde a circa 190 km di lunghezza. I canali principali della bonifica sono quelli delle Acque Medie e del Rio Mogoro, il Flumini Mannu e il Rio Sitzzerri, localmente costretti a scorrere tra argini di cemento.

Mentre si dava inizio alla sistemazione idraulica si procedette con la trasformazione agraria.

La bonifica di Arborea può suddividersi in tre zone:

- Zona occidentale: di circa 800 ettari, costituita dalla fascia dunale recente, oggetto di rimboschimento eseguito dalla Società Bonifiche Sarde a partire dal 1925 sino al 1939. Con l'obiettivo di valorizzazione della fascia litoranea e protezione delle colture agrarie dell'azione del vento e dalla salsedine venne attuato un piano di rimboschimento lungo il litorale della Piana di Terralba con messa a dimora di due milioni di pini domestici (*Pinus pinea*). Si realizzò così un altro elemento fondamentale della nuova configurazione paesaggistica: una imponente pineta lunga 12 km e con una superficie di 600 ettari, impiantata lungo il cordone litorale della Marina di Arborea, nell'immediato entroterra dello Stagno di Corru s'Ittiri, tra la laguna di S'Ena Arrubia e lo Stagno di Marceddì. Questa tipologia di vegetazione è rappresentata dall'habitat prioritario 2270* – Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*.

- Zona centrale: estesa su circa 5900 ettari, costituita dalla duna quaternaria sabbiosa, che venne destinata all'appoderamento, all'utilizzazione irrigua ed in parte a coltivazioni arboree.
- Zona orientale: di 2320 ettari, costituita dall'alveo dell'ex stagno di Sassu, che previo dissalamento, venne destinata alla utilizzazione irrigua, principalmente per la produzione di foraggi ad integrazione del fabbisogno dei poderi; con l'applicazione della riforma agraria, circa un terzo della superficie è stata quotizzata e messa a disposizione di assegnatari locali;

A parte sono da considerare le brevi superfici marginali, acquistate dalla Società e lasciate a pascolo, situate oltre il basso corso del Mogoro ed a nord dell'Idrovora del Sassu (zona del Cirras).

2.4.2 La riforma agraria

Nel secondo dopoguerra l'evoluzione dell'agricoltura italiana subisce una vera e propria accelerazione, sia per l'applicazione di importanti innovazioni tecniche sia per l'introduzione di nuovi punti di riferimento della politica agricola comunitaria (Basso, 1995).

Negli anni '50 e '60 prevalgono forti processi di intensificazione produttiva, specialmente nelle aree di pianura, con rilevante diffusione delle colture arboree (frutteti e vigneti) e delle colture ortive, soprattutto nelle aree irrigue del Mezzogiorno. I nuovi modelli di utilizzazione del suolo di tipo intensivo sono applicati in maniera generalizzata, spesso non tenendo conto delle condizioni pedologiche e causando in molti casi uno scadimento delle qualità del suolo.

La produzione agricola fa addirittura registrare, negli ultimi cinquant'anni, dei tassi di sviluppo notevolmente superiori a quelli di tutti i periodi precedenti, grazie alla forte diffusione della meccanizzazione, che sostituisce il lavoro umano e animale, e del progresso tecnico.

Nel decennio che segue gli eventi bellici viene attuata in Italia una Riforma Agraria con opere di bonifica del territorio e sviluppo dell'irrigazione, elementi, questi, che denotano un intervento forte dello Stato.

Dal 1950 in poi partono dunque una serie di iniziative a sostegno delle regioni meridionali, Sardegna inclusa, che mirano principalmente a promuovere il programma di colonizzazione e trasformazione agraria migliorando la dotazione delle infrastrutture presenti nei vari territori regionali, in modo da favorire il futuro decollo delle politiche agricole in attuazione della Riforma Agraria (Legge Stralcio 841/1950).

Nella Sardegna del dopoguerra si assiste a profondi mutamenti nell'utilizzazione dei suoli, legati alla crisi dell'agricoltura tradizionale verificatasi a partire dagli anni '50. Secondo dati ISTAT nel 1955 solo il 26% della superficie è indicata come seminativi (e tra il 1957 e il 1975 i seminativi perdono il 45% della propria superficie in tutta l'Isola), mentre il 44,8% sono pascoli permanenti (i boschi rappresentano il 12,6% e le coltivazioni arboree il 3,1%). Nonostante gli sforzi per ampliare l'area delle coltivazioni è sempre l'allevamento brado a dettare legge (Fadda, 2001).

Le principali leggi degli anni '50 riguardanti il settore agricolo sono:

- La L.R. 44 del 9 agosto 1950 che favorisce, attraverso l'erogazione di contributi, un aumento delle superfici coltivate ed una maggiore occupazione agricola.
- La L.R. 841 del 20 ottobre 1950, la cosiddetta legge Segni, che riguarda l'espropriazione, la bonifica, la trasformazione e l'assegnazione a contadini senza terra delle terre incolte.
- La L.R. 14 del 2 agosto 1951 che favorisce l'acquisto di macchine operatrici e permette la modernizzazione dell'agricoltura sarda.

Nel 1951 in Sardegna venne costituito l'ETFAS (Ente per la trasformazione fondiaria e agraria in Sardegna), ente che coordinò tutte le fasi progettuali e di gestione, occupandosi direttamente dell'elaborazione e del coordinamento dei "Piani di colonizzazione" distribuiti in varie aree dell'isola coinvolte. Il territorio venne organizzato in "Comprensori di Riforma", a cui corrispondevano i "Centri di colonizzazione", suddivisi in Aziende, la cui dimensione veniva calibrata sulle dimensioni della famiglia contadina sarda, sulla natura delle zone agrarie e delle colture da produrre.

Nel 1952 prosegue l'opera di colonizzazione e valorizzazione agricola dei territori di Arborea e dell'Oristanese, con interventi programmati dall'ETFAS, che realizza cinque nuove aziende (Uras, Is Bangiu, Masongiu, Tiria e Cirras) per circa 4.000 ettari.

La L.R. n. 7 del 11 luglio 1962, che rappresenta l'attuazione della legge n. 588 dell'11 giugno 1962 (Programma di Rinascita), delinea i compiti della Regione in materia di sviluppo economico e sociale della Sardegna per la predisposizione e attuazione del Piano di Rinascita.

Si tratta del primo provvedimento legislativo preso in Italia nei riguardi della pianificazione regionale, concepito per un periodo d'applicazione di 12 anni (1963-1974) ma che è diventato operante solo a partire dal 1966.

Per quanto attiene la dotazione finanziaria per la Sardegna, i 400 miliardi di Lire stanziati dalla Legge n. 588 del 11 giugno 1962 per il piano decennale vengono inseriti in una più generale ipotesi di sviluppo economico e sociale che prevede la disponibilità complessiva di 1800-2000 miliardi di Lire.

Anche se viene individuato nell'industria, invece che nell'economia agricola, il motore dello sviluppo, il Piano prevede lo sviluppo dell'irrigazione nelle zone di pianura e l'adozione di orientamenti a carattere intensivo (incremento di alcune colture come la vite, il carciofo ed il pomodoro).

Altro settore per il quale sono previsti interventi di trasformazione e ammodernamento è quello della pastorizia con opere di miglioramento estensivo dei pascoli. Il Piano prevede infatti la trasformazione di migliaia di ettari di pascolo incolto in pascoli stabili in grado di legare al terreno l'azienda pastorale, evitando così il fenomeno del "nomadismo".

La legge 268 del 24 giugno 1974 (Secondo Piano di Rinascita – Riforma Assetto agro- pastorale a sostegno delle aree a prevalente economia pastorale) viene attuata dalla L.R. n. 44 del 6 settembre 1976 che sancisce l'istituzione della Sezione speciale dell'ETFAS per l'attuazione delle opere di espropriazione, bonifica, trasformazione e assegnazione dei terreni secondo quanto previsto dalla Legge per la Riforma Agraria emanata nel 1950.

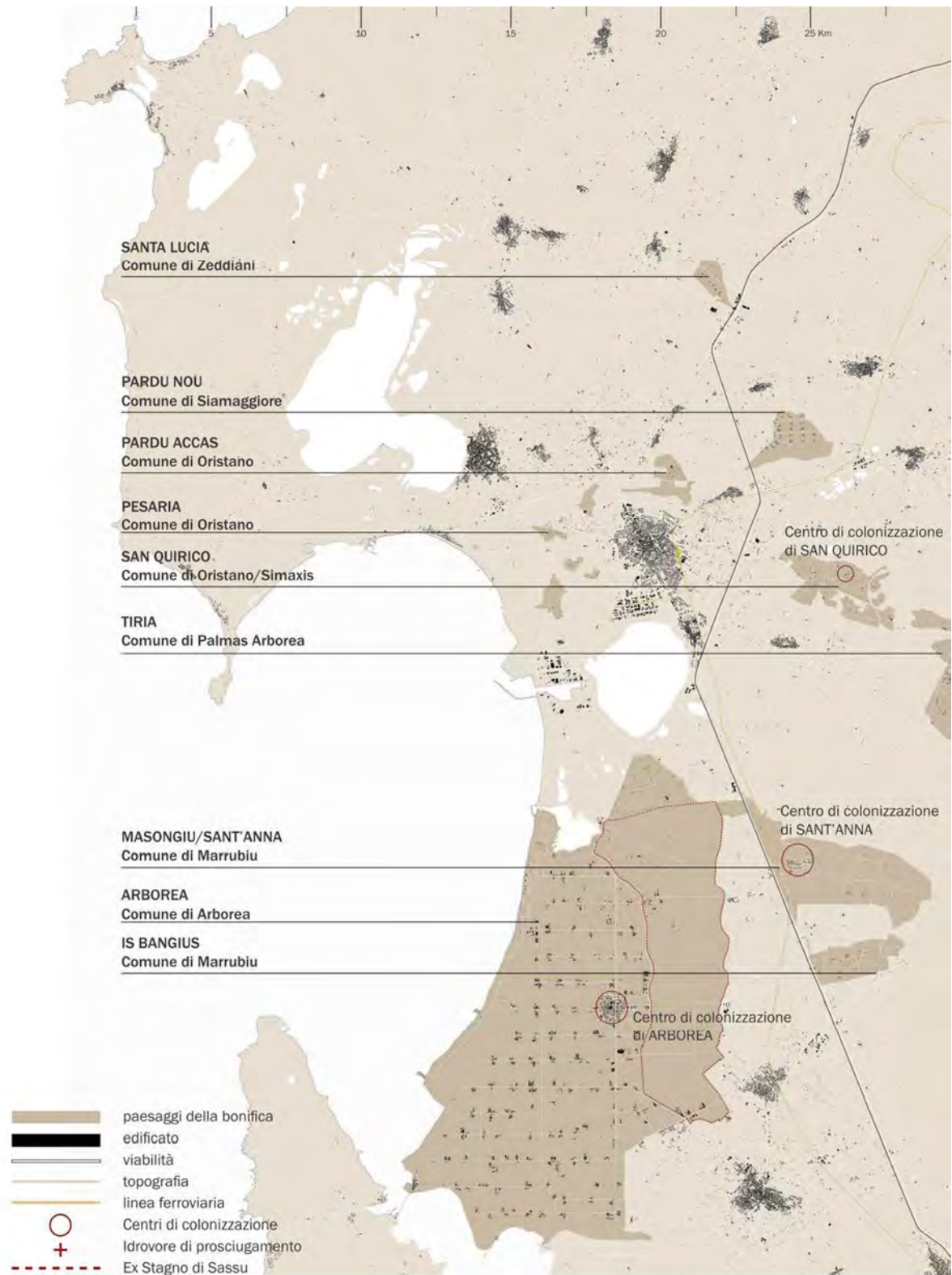


Figura 8 - Carta dei paesaggi della bonifica e della riforma agraria (Fonte: SARTEC - Saras Ricerche e Tecnologie SpA - Progetto "Eleonora", Analisi paesaggistica del Golfo di Oristano. Sub- Quadro urbanistico-architettonico, 2012).

3 Elementi generali di pressione

3.1 Le modificazioni negli usi del suolo

I processi descritti mostrano come elemento chiave nelle pressioni sulle aree umide le pesanti e rapidissime modificazioni negli usi del suolo che sono state indotte ed enfatizzate dai nuovi modelli economici e sociali introdotti con gli interventi di bonifica e sul comparto agricolo in generale.

Le modificazioni negli usi del suolo sono state analizzate in dettaglio nello “Studio diacronico delle dinamiche evolutive della fascia costiera del Golfo di Oristano” (Gaviano e Di Gregorio, 2017)², contributo al volume *Conoscere per rappresentare* edito da G. Scanu.

Lo studio ha ricostruito l’entità delle trasformazioni dell’uso del suolo (1° livello CORINE Land Cover) e più in generale le pressioni esercitate dall’uomo sugli ecosistemi della fascia costiera mediante il confronto incrociato delle ortofoto prodotte dalle riprese aeree relative agli anni 1954, 1977 e 2006. Ciò ha consentito di verificare il reale stato del territorio negli anni ‘50 e la sua evoluzione relativamente alla crescita urbanistica ed industriale, la regimazione idraulica, le modificazioni del paesaggio e le contestuali evoluzioni socio-economiche avvenute nella fascia costiera del Golfo di Oristano negli ultimi 55 anni.

Nonostante l’area di studio non coincida con il territorio di riferimento del Contratto, ne costituisce un sottoinsieme significativo per tenere in considerazione la fascia di territorio più prossima alla linea di costa ricomprendente tutti gli elementi del sistema delle aree umide.

Il risultato è fortemente indicativo, queste si sono ridotte nell’intervallo temporale considerato del 44% passando da 3105,31ha nell’orizzonte temporale rappresentato dalle ortofoto del 1954 ai 1737,96ha cartografato nel 2008.

Il risultato generale dello studio è sinteticamente riportato in Tabella 1, e graficamente in Figura 9.

² Il contributo è estratto dalla tesi dottorale dal titolo “Analisi diacronica, pedogeochemica ed etnopedologica per lo studio dell’evoluzione storico-territoriale e delle condizioni attuali dei suoli e del paesaggio. La fascia costiera dell’Ambito di Paesaggio Golfo di Oristano (Sardegna centro-occidentale)”. La tesi è stata prodotta durante la frequenza del corso di dottorato in Difesa e Conservazione del Suolo, Vulnerabilità Ambientale e Protezione Idrogeologica dell’università degli Studi di Cagliari, a.a. 2013/2014.

Tabella 1 - Variazioni complessive, in ettari e in percentuale, delle varie categorie di uso del suolo (UDS) tra il 1954 e il 2008.

Classi UDS	Descrizione	Superficie	Superficie	Variazione	Variazione
		1954 [ha]	2008 [ha]	1954-2008 [ha]	1954-2008 [%]
1	superfici artificiali	515,20	2462,86	1947,66	+378,03
2	superfici agricole utilizzate	23435,47	24468,27	1032,80	+4,40
3	territori boscati e ambienti seminaturali	9403,16	7696,94	-1706,22	-18,14
4	zone umide	3105,31	1737,96	-1367,35	-44,03
5	corpi idrici	4309,73	4416,90	107,17	+2,48

La comparazione quantitativa delle macro-categorie di uso del suolo fornisce una prima visione generale delle trasformazioni avvenute. La categoria più dinamica nel periodo considerato è quella delle “superfici artificiali” che presenta un altissimo tasso di crescita (378%), aumentando la propria superficie di 1947,66 ha. Nel complesso, il territorio in esame mantiene nel tempo la sua spiccata connotazione agricola, le superfici agricole aumentano infatti di circa il 4% (1032,80 ha). All’aumento delle superfici agricole corrisponde però la contrazione dei territori boscati e ambienti seminaturali che subiscono una sensibile riduzione, pari al 18% (-1706,22 ha). Anche le zone umide diminuiscono del 44% (-1367,35 ha), in relazione ai diversi interventi di bonifica agraria intensificatesi dagli anni '50 (Riforma fondiaria e agraria), effettuati per recuperare terreni da destinare all’agricoltura. In leggero aumento invece i corpi idrici, che si ampliano del 2,48% (107,17 ha).

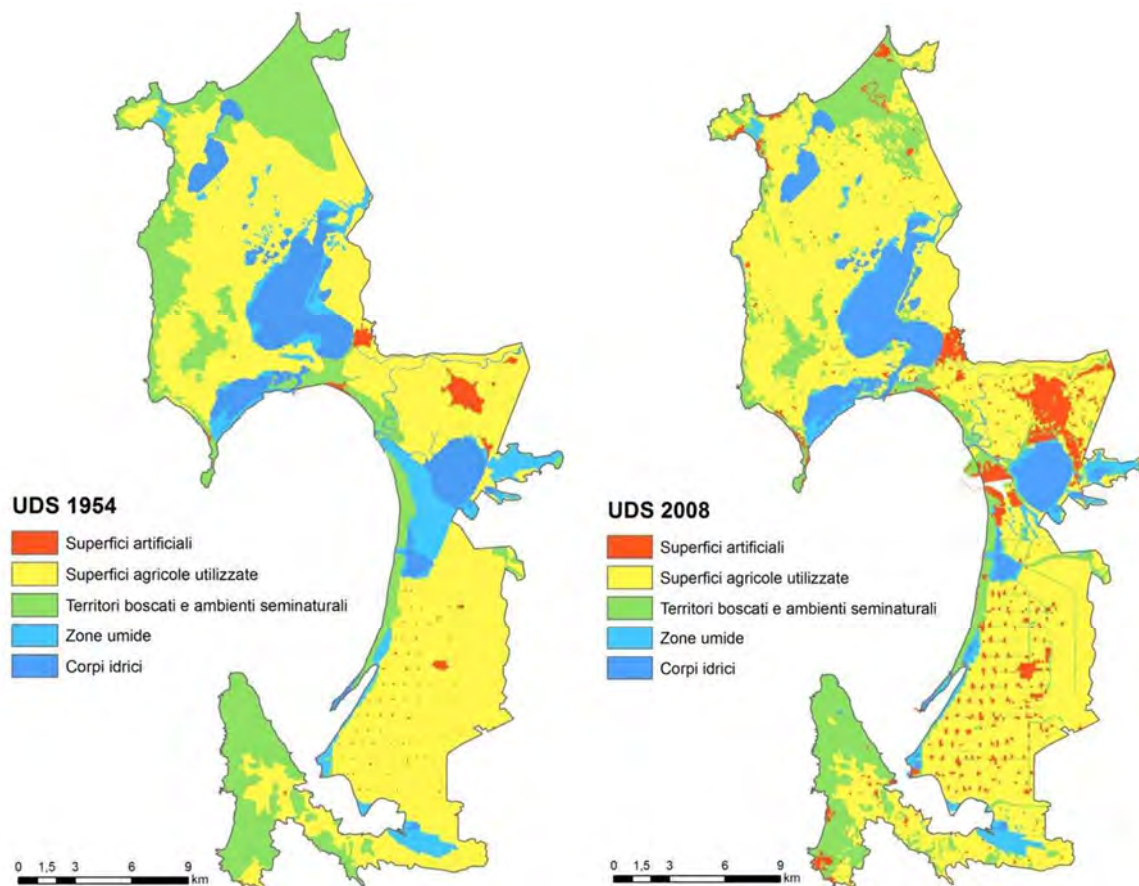


Figura 9 - Confronto tra la Carta di uso e copertura del suolo del 1954 e quella del 2008 (fonte: Gaviano & Di Gregorio, 2017).

3.1.1 Studio diacronico dello sviluppo insediativo nell'intorno delle zone umide

Come documentato nello studio "Studio diacronico delle dinamiche evolutive della fascia costiera del Golfo di Oristano" (Gaviano e Di Gregorio, 2017), le aree umide hanno subito una contrazione nella loro dimensione spaziale del 44%.

La Figura 10 mostra graficamente le aree in cui gli usi del suolo si sono mantenuti invariati tra i due orizzonti temporali presi in considerazione (1954 – 2008) sia quelli in cui hanno mostrato un cambiamento. Per il presente studio le transizioni maggiormente interessanti sono quelle che corrispondono ad una perdita spaziale nel sistema delle aree umide corrispondenti ai codici:

- US: da Zone umide a Superfici artificiali
- UA: Zone umide ad aree Agricole
- UB: da Zone umide a Territori boscati o seminaturali in genere

Il fenomeno di contrazione delle aree umide è stato ricollegato principalmente all'estensione dei territori agricoli e in parte allo sviluppo del tessuto insediativo (Figura 10).

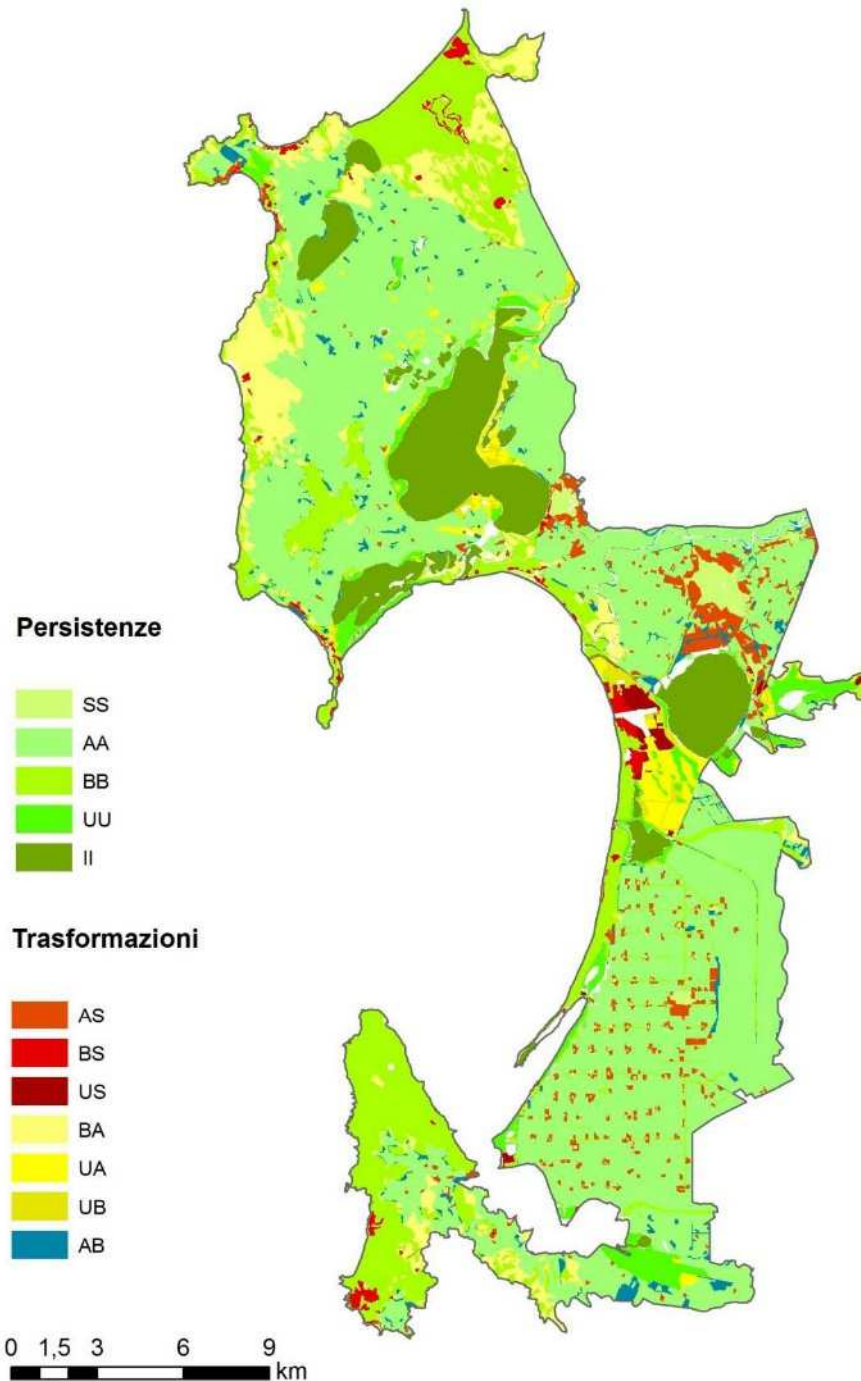


Figura 10 - Carta delle dinamiche di trasformazione e delle persistenze del Golfo di Oristano, tratta da Gaviano e Di Gregorio, 2017.

Per la compiuta definizione delle pressioni sul sistema ambientale è stato condotto uno studio sull'andamento nel tempo dello sviluppo del tessuto insediativo e delle attività antropiche in relazione ai rapporti spaziali di prossimità con il sistema delle aree umide.

Al fine di spingere il ragionamento condotto da Gaviano e Di Gregorio alla definizione degli scenari futuri, e mostrare sia come sia evoluto nel tempo il rapporto tra l'insediamento e le aree umide ma anche come gli enti territoriali hanno scelto di farlo evolvere.

A tal fine, per definire compiutamente il progetto di territorio di ciascuno, contenuto negli strumenti di pianificazione urbanistica, è stato costruito il mosaico degli strumenti urbanistici dei comuni partecipanti al Contratto in modo da avere un quadro completo delle espansioni in programma (zone omogenee C di espansione residenziale, D di insediamenti produttivi e industriali ed F di insediamenti turistici) che in pratica rappresenta il futuro dell'area di studio secondo le trasformazioni programmate dagli enti locali.

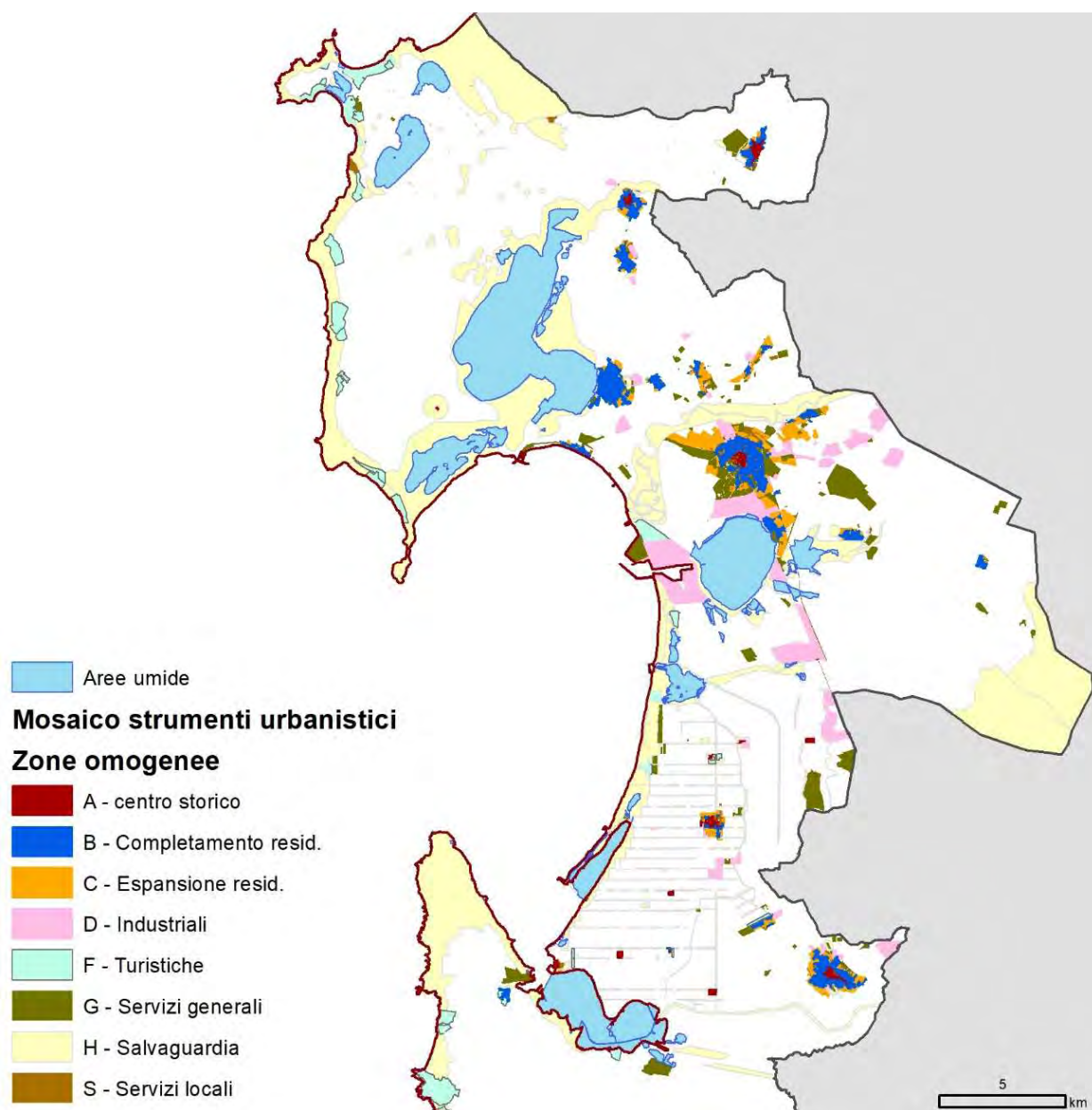


Figura 11 - Mosaico degli strumenti urbanistici vigenti

Il mosaico degli strumenti urbanistici, rappresentante lo stato futuro dei luoghi (almeno quello pianificato) è stato affiancato ad altri due orizzonti temporali di analisi: il primo, coincidente con lo studio di Gaviano e Di Gregorio, relativo al 1954; il secondo invece rende conto dello stato attuale ed è stato ottenuto per aggiornamento mediante fotointerpretazione sulle ortofoto RAS ad alta definizione del 2016 (Figura 12).

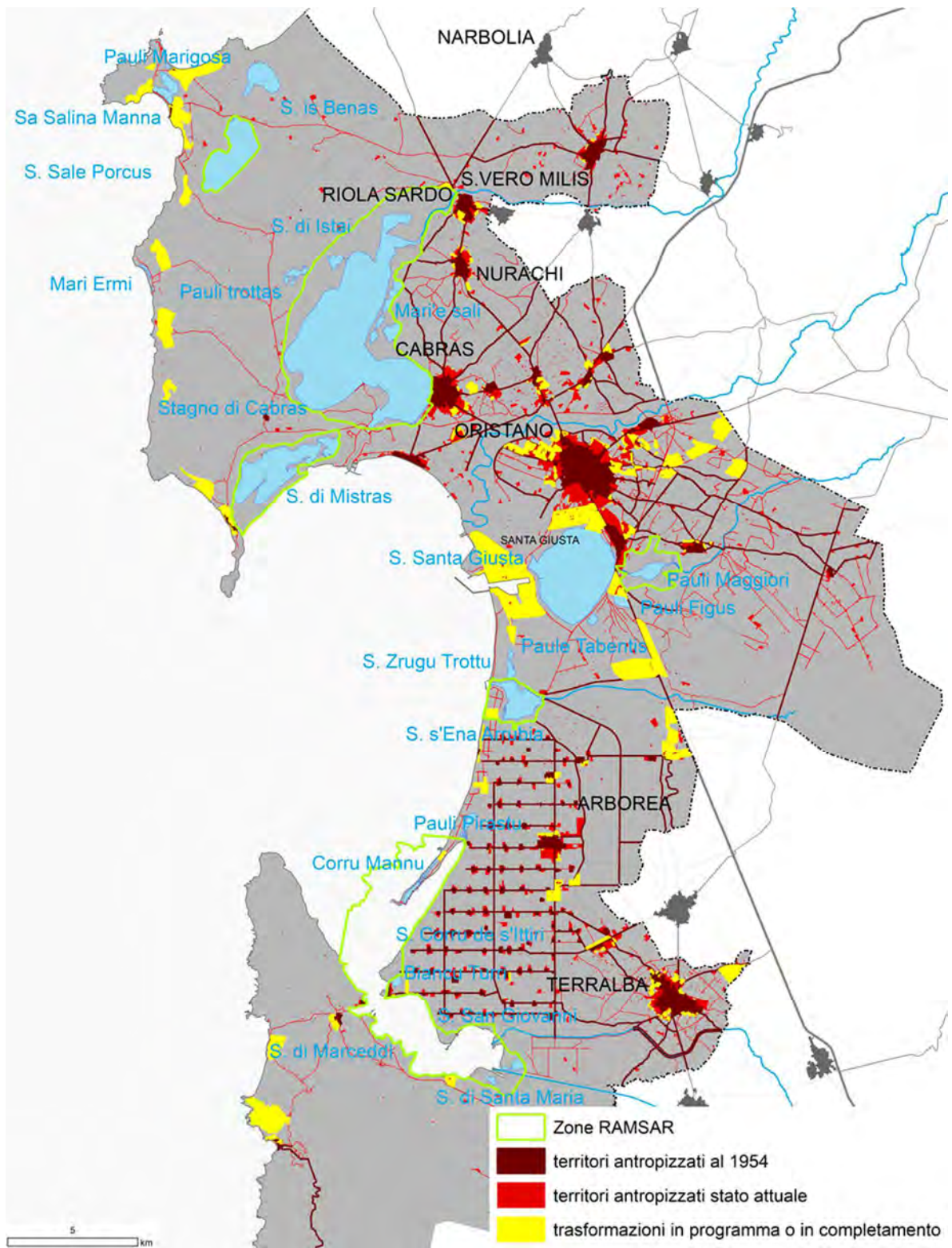


Figura 12 - Studio diacronico dello sviluppo del tessuto insediativo

I rapporti spaziali con le aree umide hanno subito profondi mutamenti negli ultimi 70 anni, come mostrato nella Figura 13 che mostra la percentuale di tessuto insediativo, classificata secondo gli

orizzonti temporali prima descritti, contenuta in fasce buffer di ampiezza via via crescente (ogni 500m) intorno alle aree umide.

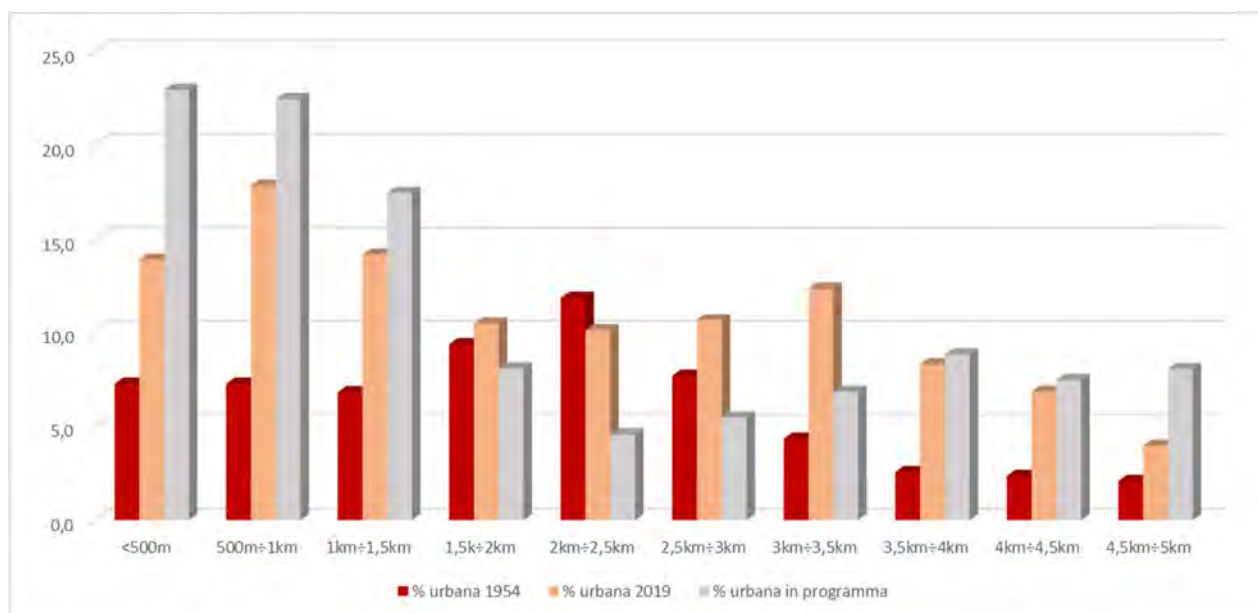


Figura 13 - Studio diacronico dello sviluppo del tessuto insediativo in funzione entro fasce di distanza dalle aree umide.

Il fenomeno che si evidenzia è chiaro e rende conto delle modificazioni sociali, economiche e normative che sono intervenute nel periodo di studio. I rapporti spaziali tra sistema delle aree umide e tessuto insediativo risultano, nei primi anni '50, caratterizzati da un fenomeno "centrifugo" infatti la maggiore percentuale urbana si trovava ad una distanza compresa tra 2km e 2,5km. Le aree umide mostrano comunque un potere di attrazione dell'urbano, infatti percentuali significative sono presenti anche nelle aree ad esse spazialmente più prossime.

L'evoluzione del tessuto insediativo porta alla giacitura attuale in cui la pressione antropica risulta evidente e se letta in termini di incremento della percentuale nelle singole fasce di distanza: si nota infatti come il tessuto insediativo sia cresciuto soprattutto nelle aree di massima prossimità agli specchi d'acqua, mentre la fascia dei 2÷2,5km che conteneva la massima percentuale urbana, presenta scarso potere di agglomerazione e attrazione urbana.

Il fenomeno più eclatante che motiva l'attenzione allo sviluppo dell'urbano come fattore primario di pressione sul sistema delle acque di transizione è mostrato dalle previsioni di trasformazione contenute negli strumenti urbanistici. Si nota infatti come il trend di crescita "centripeta" rispetto

alle aree umide prosegue e la maggior parte del nuovo tessuto insediativo (zone omogenee C, D e F) sia prevista proprio stratta contiguità con queste.

La tendenza all'erosione e frammentazione del sistema umido, non solo per sottrazione diretta di superficie, ma anche per interruzione dei normali flussi superficiali connessa alla realizzazione di infrastrutture lineari ad esempio, risulta il fenomeno che ha caratterizzato lo sviluppo sino ai giorni nostri e con una tendenza a proseguire nel tempo.

3.2 Le pressioni sul sistema idrico

Riguardo gli elementi di squilibrio del rapporto con l'ambiente idrico, questi sono legati soprattutto allo sfruttamento eccessivo delle risorse idriche da parte delle attività agricole intensive (Figura 14). Gli effetti principali si manifestano nel periodo estivo ove una naturale carenza idrica, porta in antagonismo il comparto agricolo con altri settori come il comparto turistico, fortemente stagionalizzato proprio nel periodo estivo di naturale carenza idrica.

La magnitudo del fenomeno è collegata al modello agricolo di produzione intensiva e industrializzata e ha le sue radici nella sua storia recente, infatti sino ai primi decenni del secolo scorso non era praticata che un'agricoltura di sussistenza che cambiò radicalmente con le operazioni di bonifica prima e di colonizzazione agraria poi. Sebbene queste avessero basi culturali completamente differenti, la prima legata al concetto di autarchia fascista l'altra al tentativo di rilanciare il mezzogiorno ne periodo post-bellico, l'intento di questi due interventi era il medesimo: favorire la costruzione di un distretto agricolo moderno, intensivo e finalizzato alla massimizzazione della resa. I territori di riferimento, hanno per la morfologia e per la natura dei suoli, una forte vocazione agricola e i comuni interessati, ad eccezione di Arbus, presentano tutti una elevata percentuale della superficie agricola utilizzata (SAU³) rispetto alla superficie agricola totale (SAT). Il dato mostra come le aziende tendano a sfruttare completamente la superficie a loro disposizione, in un modello agricolo di tipo intensivo (Tabella 2).

³ La superficie agricola utilizzata (SAU) che rappresenta la somma delle superfici aziendali destinate alla produzione agricola di seminativi, coltivazioni legnose agrarie, castagneti da frutto, prati permanenti, terreni destinati al pascolo e vivai. La superficie agricola totale (SAT) è invece ottenuta sommando la SAU con la superficie agricola non utilizzata cioè i terreni che sono temporaneamente inutilizzati ma sui quali la coltivazione potrebbe facilmente riprendere con pratiche agricole ordinarie.

Tabella 2 – Rapporto tra SAT e SAU nell’anno 2010, le superfici sono in ettari (fonte: Agri. Stat, 2019)

Territorio	superficie agricola totale (SAT)	superficie agricola utilizzata (SAU)	%
Arborea	6641,43	5878,8	88,5
Cabras	5281,23	4957,38	93,9
Nurachi	786,7	674,84	85,8
Oristano	5148,97	4773,75	92,7
Palmas Arborea	1899,54	1595,19	84,0
Riola Sardo	3698,78	3355,5	90,7
San Vero Milis	4540,31	4100,23	90,3
Santa Giusta	2775,74	2584,16	93,1
Terralba	1547,92	1334,53	86,2
Arbus	15850,51	8546,07	53,9
Guspini	11957,34	9662,36	80,8

Tra le colture praticate i seminativi sono quella che richiede il maggior apporto idrico e si nota (Tabella 3) come la percentuale della SAU destinata a tali colture sia molto elevata, e, eccezion fatta per il Comune di Arbus, vada da un minimo del 54% ad un massimo del 96% raggiunto nel comparto agricolo di Arborea.

Tabella 3 - Porzione della SAU occupata dalle colture con maggiore richiesta idrica

Territorio	superficie agricola utilizzata (SAU)	seminativi	%
Arborea	5878,8	5671,64	96,5
Cabras	4957,38	4029,43	81,3
Nurachi	674,84	368,3	54,6
Oristano	4773,75	3887,93	81,4
Palmas Arborea	1595,19	1277,3	80,1
Riola Sardo	3355,5	2295,03	68,4
San Vero Milis	4100,23	3334,15	81,3
Santa Giusta	2584,16	2013,59	77,9

Territorio	superficie agricola utilizzata (SAU)	seminativi	%
Terralba	1334,53	1013,45	75,9
Arbus	8546,07	3165,56	37,0
Guspini	9662,36	6650,84	68,8

In generale classificando le tipologie di uso del suolo della Carta di Usi del Suolo prodotta dalla RAS in funzione della richiesta idrica secondo un approccio *expert based* con la metodologia del confronto a coppie, si ottiene il dato riportato in Tabella 4 e spazializzato in Figura 14, che mostra come la metà dei territori agricoli interessati dal Contratto, siano soggetti a coltivazioni con una richiesta idrica molto alta.

Tabella 4 - Ripartizione in classi di richiesta idrica per gli usi del suolo agricoli nei territori del Contratto

Richiesta idrica	Percentuale territori agricoli
Molto bassa	32,3
Bassa	2,0
Media	11,1
Alta	1,2
Molto alta	53,5

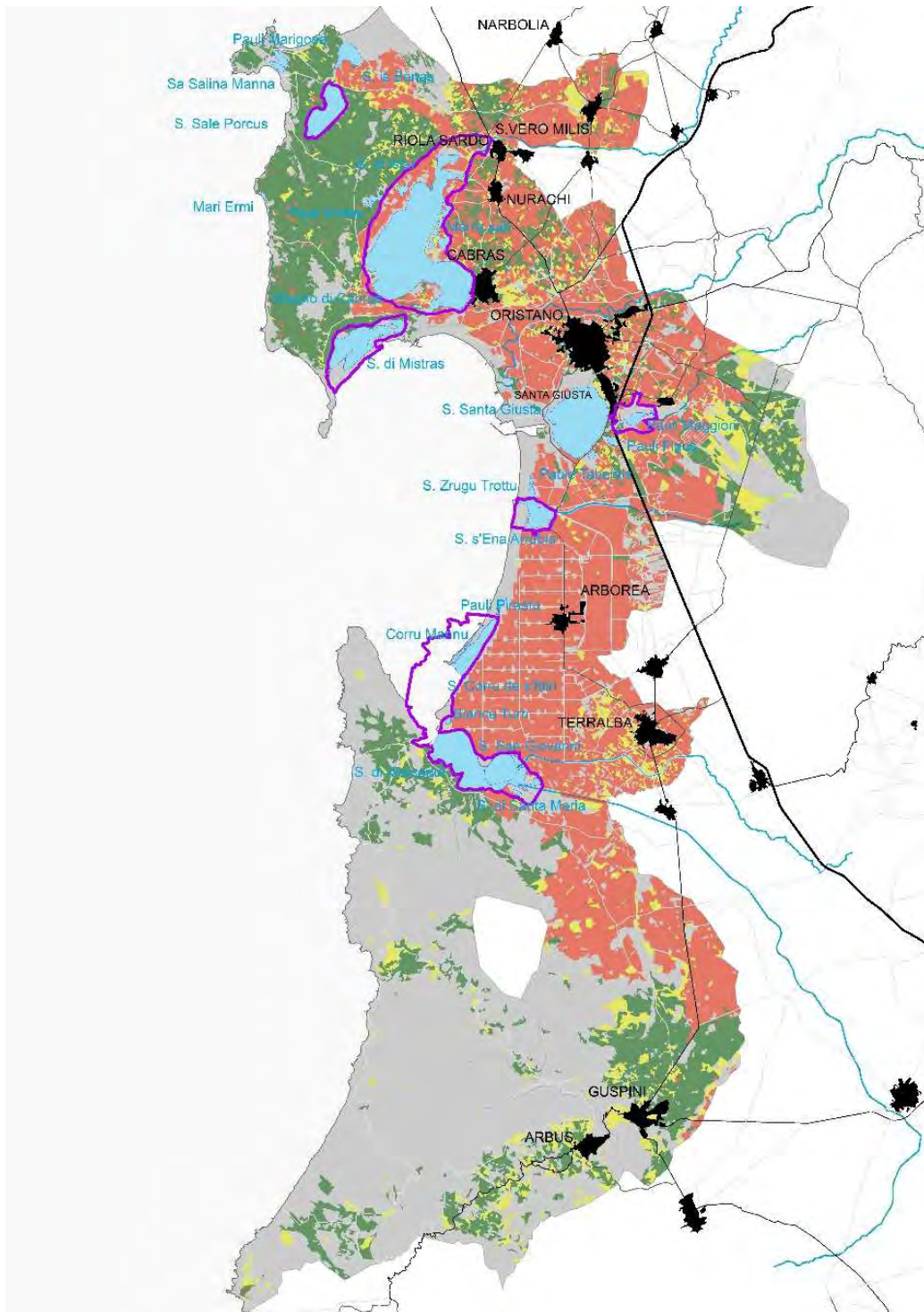


Figura 14 – Territori agricoli tematizzati in cinque classi in funzione della richiesta idrica: da molto bassa (verde) a molto alta (rosso)

Il pompaggio, sia a scopo di irrigazione che per il mantenimento dello stato dei luoghi dopo le pesanti trasformazioni intervenute dai primi del secolo scorso, riduce le piezometriche delle falde acquifere erodendo così le risorse idriche sotterranee disponibili per l'equilibrio idrico e la qualità dell'acqua di zone umide. Inoltre, nelle aree in cui il terreno agricolo si trova vicino al mare,

l'abbassamento della falda produce il fenomeno dell'ingressione del cuneo salino nelle acque sotterranee e nel sistema delle zone umide. Le acque sotterranee sono ad oggi la principale fonte d'acqua nella maggior parte dei settori agricoli dell'area di progetto.

Nella Piana di Oristano, il consumo di acque sotterranee, emunte attraverso i numerosi pozzi e destinate prevalentemente ad usi agricoli, risulta eccessivo rispetto all'entità della ricarica degli acquiferi presenti (un acquifero superficiale e un acquifero multistrato profondo). Ciò ha prodotto nel tempo una serie di fenomeni legati al sovrasfruttamento che ha variato il regime di equilibrio tra acque dolci e salate. Si può affermare che l'acquifero superficiale risenta dell'intrusione marina soprattutto nella fascia costiera, mentre nelle aree più distanti dal mare i picchi di salinità sono attribuibili all'uso dei prodotti agricoli e alle interazioni con le falde sottostanti, in generale più contaminate. Infatti si suppone che l'esistenza di un certo grado di comunicazione, specie tra il primo ed il secondo acquifero, possa avere prodotto il passaggio di prodotti agricoli inquinanti dalla prima falda a quelle sottostanti.

Anche per tali motivi gli acquiferi presentano una vulnerabilità intrinseca⁴ significativa.

ID CIS	Denominazione	Vulnerabilità
1711	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Sinis	E - A
1712	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Oristano	A
1713	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Arborea	E - A
1714	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Flumini Mannu di Pabillonis	A
1715	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Rio Sitzzerri	A

Figura 15 - Classi di vulnerabilità intrinseca degli acquiferi ricompresi nell'area di studio. La scala consta di sei valori: EE = Estremamente elevata; E = Elevata; A = Alta; M= Media; B = Bassa; BB = Bassissima (Fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna, 2016).

Quindi altro importante tema legato alle pressioni che gli usi agricoli comportano sulla componente acqua riguarda, oltre al discorso quantitativo, lo stato chimico della risorsa sotterranea e sono legate, nel caso di uno sfruttamento intensivo quale quello presente nell'area di studio, all'arrivo in

⁴ Questa si definisce come la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido od idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo

falda delle sostanze fertilizzanti e dai prodotti fitosanitari utilizzati dalle aziende agricole (cfr. par. 3.2.1.2).

Infatti in applicazione delle disposizioni della Direttiva Nitrati 91/676/CEE, coadiuvata dal DM 25 febbraio 2016, che detta disposizioni sia per le Zone Vulnerabili ai Nitrati (ZVN) che per le zone ordinarie in materia di utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, questa è stata disciplinata a livello locale dalla “Disciplina Regionale per l’utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento” approvata con D.G.R. n. 21/34 del 05.06.2013. Nell’area del Contratto con D.G.R. n.4/13 del 31.01.2006 è stata individuata la ZVN di Arborea (Figura 16), ed il relativo Programma d’azione è stato adottato con D.G.R. n.14/17 del 04.04.2006. In ultimo, con Delibera di Giunta Regionale n.59/19 del 3.11.2016, la Regione ha confermato la designazione della ZVN di Arborea prorogando, nel contempo, il Programma d’Azione ed il Piano di Monitoraggio e Controllo.

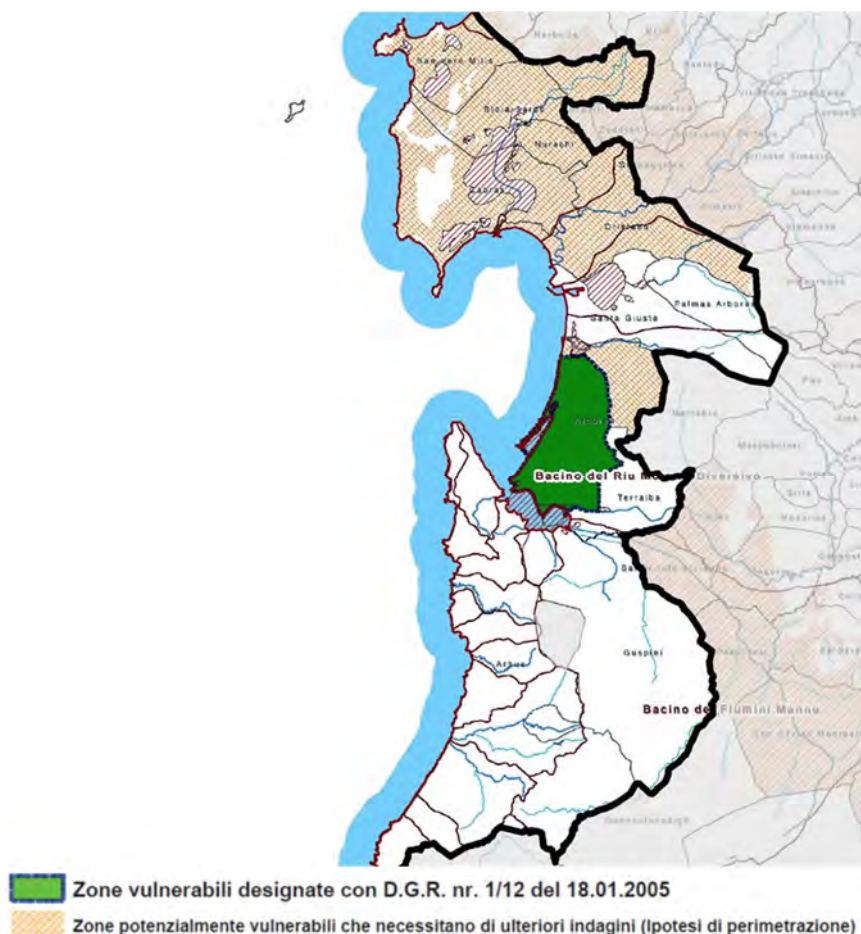


Figura 16 - Designazione delle aree soggette e potenzialmente soggette alla vulnerabilità da nitrati di origine agricola (Fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna, 2016)

Come illustrato nella Figura 16 il problema della vulnerabilità degli acquiferi, sebbene necessiti di ulteriori approfondimenti, risulta potenzialmente diffuso in tutta l'area infatti i superamenti di contaminanti sono presenti in ciascuno degli acquiferi presenti.

I fattori di pressione legati alle attività agricole non agiscono soltanto sulle acque sotterranee ma interessano anche i corpi idrici superficiali siano essi acque di transizione e aree umide o corsi d'acqua come (Figura 17).



Figura 17 - Corpi idrici fluviali soggetti a pressioni diffuse significative dovute a carichi agricoli e zootecnici nei territori interessati
(Fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna, 2016)

3.2.1 Elementi descrittivi generali per il sistema delle aree umide

I dati e le elaborazioni qui presentate fanno riferimento agli elaborati del Piano regionale di gestione distretto idrografico, previsto dalla Direttiva quadro sulle Acque (marzo 2016) che rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale gli organi regionali intendono pianificare, attuare e

monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei per agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

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

Il documento di Piano oggi vigente integra e aggiorna il documento già adottato e approvato con Delibera n. 5 del 17 dicembre 2015 alla luce delle risultanze del tavolo di confronto con il MATTM svoltosi, d'intesa con i tecnici della DG Environment della Commissione Europea, nei primi due mesi del 2016.

3.2.1.1 Pressioni e criticità verificate per il sistema delle acque di transizione

3.2.1.1.1 Pressioni sulle acque di transizione

Le pressioni esercitate sulle acque di transizione oggetto del Contratto, sono state classificate secondo varie categorie in funzione dell'origine: possono essere generate sia da fonti di inquinamento puntuali che diffuse, sia da squilibri fisici del sistema idrico, come prelievi e modifiche delle caratteristiche morfologiche del territorio.

I risultati sull'analisi delle pressioni derivati dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico sono riportati, per le aree umide di interesse del Contratto, nelle seguenti tabelle (Tabella 5, Tabella 6, Tabella 7).

Tabella 5 - Pressioni puntuali sul sistema delle aree umide del Golfo di Oristano

DENOMINAZIONE AREA UMIDA	RAMASR	Denominazione	Tipologia	Lungh. [km]	1.1 puntuali – depuratori acque reflue urbane	1.2 puntuali – sfioratori di piena	1.3 puntuali - impianti IPPC (EPRT)	1.4 puntuali - industrie non IPPC	1.5 siti contaminati - siti industriali abbandonati	1.6 discariche	1.7 acque di miniera	1.8 acquacoltura
Sa Salina Manna												
Stagno de is Benas									X			
Stagno Sale Porcus	Si											
Stagno di Cabras	Si	Riu di Mare Foghe	I Ordine	6,4	X				X			
Stagno Mari'e sali												
Stagno di Mistras	Si											
Stagno Santa Giusta		Riu Merd'e Cani.	I Ordine	12,3			X			X		
Pauli Maggiori	Si	Riu Merd'e Cani.	I Ordine	12,3						X		
Stagno s'Ena Arrubia	Si	Riu Siurru	I Ordine	9,0	X		X					
Corru Mannu	Si											
Stagno Corru de s'Ittiri	Si											
Pauli Biancu Turri												
Stagno di Marceddi	Si	Riu Mogoro	I Ordine	23,4	X		X	X		X		
		Riu Perdosu	III Ordine	8,5								
		Riu Saboccu	I Ordine	3,4								
		Flumini Mannu di Pabillonis	I Ordine	17,7								
		Riu Donigali	I Ordine	2,9								
		Torrente Sitzzerri	II Ordine	17,0								
Stagno di San Giovanni	Si	Riu Mogoro	I Ordine	23,4	X		X	X		X		
		Torrente Sitzzerri	II Ordine	17,0								
		Riu Putzu Nieddu	I Ordine	8,1								
		Flumini Mannu di Pabillonis	I Ordine	17,7								

Tabella 6 - Pressioni diffuse sul sistema delle aree umide del Golfo di Oristano

DENOMINAZIONE AREA UMIDA	RAMASR	Denominazione	Tipologia	Lungh. [km]											
					2.1 diffuse - dilavamento urbano	2.2 diffuse - agricoltura e zootecnia	2.3 diffuse - silvicoltura	2.4 diffuse - trasporti	2.5 diffuse - siti contaminati, siti industriali abbandonati	2.6 diffuse - scarichi non allacciati alla fognatura	2.7 diffuse - deposizione atmosferica	2.8 diffuse - miniere	2.9 diffuse - acquacoltura		
Sa Salina Manna															
Stagno de is Benas						X								X	
Stagno Sale Porcus	Sì					X									
Stagno di Cabras	Sì	Riu di Mare Foghe	I Ordine	6,4		X								X	
Stagno Mari'e sali						X									
Stagno di Mistras	Sì					X									
Stagno Santa Giusta		Riu Merd'e Cani.	I Ordine	12,3		X									
Pauli Maggiori	Sì	Riu Merd'e Cani.	I Ordine	12,3		X									
Stagno s'Ena Arrubia	Sì	Riu Siurru	I Ordine	9,0		X								X	
Corru Mannu	Sì					X								X	
Stagno Corru de s'Ittiri	Sì					X								X	
Pauli Biancu Turri						X								X	
Stagno di Marceddi	Sì	Riu Mogoro	I Ordine	23,4		X					X	X	X		
		Riu Perdosu	III Ordine	8,5											
		Riu Saboccu	I Ordine	3,4											
		Flumini Mannu di Pabillonis	I Ordine	17,7											
		Riu Donigali	I Ordine	2,9											
		Torrente Sitzzerri	II Ordine	17,0											
Stagno di San Giovanni	Sì	Riu Mogoro	I Ordine	23,4		X					X	X	X		
		Torrente Sitzzerri	II Ordine	17,0											
		Riu Putzu Nieddu	I Ordine	8,1											
		Flumini Mannu di Pabillonis	I Ordine	17,7											

Tabella 7 - Pressioni per alterazione morfologica sul sistema delle aree umide del Golfo di Oristano

DENOMINAZIONE AREA UMIDA	RAMASR	Denominazione	Tipologia	Lungh. [km]	4.1 Alterazioni morfologiche-Alteraz. fisiche dell'alveo/ letto/area riparia/costa del c. i.	4.2 Alterazioni morfologiche - Dighe, barriere e chiuse	4.3 Alterazione idrologica	4.4 Perdita fisica del corpo idrico (o di parti di esso)	4.5 Altre alterazioni idromorfologiche - Cave
Sa Salina Manna									
Stagno de is Benas					X				
Stagno Sale Porcus	Sì								
Stagno di Cabras	Sì	Riu di Mare Foghe	I Ordine	6,4	X				
Stagno Mari'e sali									
Stagno di Mistras	Sì								
Stagno Santa Giusta		Riu Merd'e Cani.	I Ordine	12,3	X				
Pauli Maggiori	Sì	Riu Merd'e Cani.	I Ordine	12,3					
Stagno s'Ena Arrubia	Sì	Riu Siurru	I Ordine	9,0	X				
Corru Mannu	Sì				X				
Stagno Corru de s'Ittiri	Sì				X				
Pauli Biancu Turri									
Stagno di Marceddi	Sì	Riu Mogoro	I Ordine	23,4	X				
		Riu Perdosu	III Ordine	8,5					
		Riu Saboccu	I Ordine	3,4					
		Flumini Mannu di Pabillonis	I Ordine	17,7					
		Riu Donigali	I Ordine	2,9					
		Torrente Sitzzerri	II Ordine	17,0					
Stagno di San Giovanni	Sì	Riu Mogoro	I Ordine	23,4	X				
		Torrente Sitzzerri	II Ordine	17,0					
		Riu Putzu Nieddu	I Ordine	8,1					
		Flumini Mannu di Pabillonis	I Ordine	17,7					

Le tabelle unitamente illustrano un complesso di pressioni che non comprendono il prelievo diretto della risorsa idrica dalle aree umide. Le aree umide, ove non presentino un immissario che veicola le pressioni dal bacino idrografico, subiscono pressioni dirette, le più esposte a tali tipologie di pressioni dirette risultano lo Stagno di is Benas, Corru Mannu e Corru s'Ittiri.

3.2.1.1.2 Classificazione

Lo stato delle le acque di transizione viene valutato considerando sia lo Stato Ecologico (SE) che lo Stato Chimico (SC), la classificazione relativa viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate

nel Decreto 260/2010. Per le acque di transizione di interesse del Contratto, ai fini della classificazione dello SE, vengono riportate le metriche e gli indici da utilizzare, i valori di riferimento ed i limiti di classe soltanto per tre Elementi di Qualità Biologica (EQB): macrofite (Macroalghe e Fanerogame) e macroinvertebrati bentonici, in quanto maggiormente rappresentativi delle pressioni tipiche degli ambienti di transizione, rappresentate dall'arricchimento in nutrienti, dal carico organico, dagli inquinanti e dall'instabilità del substrato; non sono a tutt'oggi disponibili le indicazioni relative al fitoplancton e alla fauna ittica.

Tabella 8 - sintesi della classificazione dello stato ecologico per l'anno 2015.

ANAGRAFICA CORPI IDRICI						CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO ACQUE DI TRANSIZIONE 2011-2014	
id_stazione		Tipo	Denominazione	Classe di rischio	Monitoraggio	CLASSIFICAZIONE STATO ECOLOGICO 2011-2013	STATO ECOLOGICO ARPAS 2015
ID_CI_WISE							
0221-AT50420	AT50420	AT04	Stagno de is Benas	R	O	N.C.	CATTIVO
0221-AT50460	AT50460	AT07	Stagno di Cabras	R	O	SCARSO	SCARSO
0221-AT50490	AT50490	AT10	Stagno di Mistras	R	O		SUFFICIENTE
0225-AT50500	AT50500	AT09	Stagno Santa Giusta	R	O		SUFFICIENTE
0226-AT50550	AT50550	AT03	Stagno s'Ena Arrubia	R	O	N.C.	SCARSO
0226-AT50570	AT50570	AT04	Corru Mannu	R	O	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
0226-AT50580	AT50580	AT04	Stagno Corru de s'Ittiri	R	O	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
0226-AT50590	AT50590	AT04	Pauli Biancu Turri	R	O	CATTIVO	SUFFICIENTE
0226-AT50600	AT50600	AT08	Stagno di Marceddi	R	O		SCARSO
0226-AT50610	AT50610	AT02	Stagno di San Giovanni	R	O		SUFFICIENTE

Come si nota lo stato ecologico mostra criticità nelle aree Ramsar oggetto del Contratto, infatti non supera mai in positivo lo status sufficiente e presenta valori molto bassi nel caso dello Stagno di is Benas e valori bassi per s'ena Arrubia e lo stagno di Marceddi.

Lo Stato Chimico (Figura 18) invece deriva dalla verifica del superamento o meno degli Standard di Qualità Ambientale (SQA) per le sostanze della tabella 1/A e/o 2/A del Decreto 260/2010. Il corpo idrico che soddisfa gli SQA delle tab.1/A e/o 2/A è classificato in Buono stato chimico.

Se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI, si ritiene che la classificazione (relativamente agli SQA-MA) dello Stato Chimico debba essere effettuata sulla base della media annuale dei valori di ogni stazione del corpo idrico, considerando poi il valore medio peggiore riscontrato.

Tabella 9 - Giudizio provvisorio per lo stato chimico derivante dal monitoraggio effettuato

ID_CI_WISE	id_stazione	Tipo	Bacino idrografico	Denominazione	Pressioni	Classe di rischio	Monitoraggio	2011	2012	2013	2014	2015	GIUDIZIO SOSTANZE PRIORITARIE 2011-2015
0221-AT50420	AT50420	AT04	0221	Stagno de is Benas	D1-I1-I2	R	O	4	4				BUONO
0221-AT50460	AT50460	AT07	0221	Stagno di Cabras	D1-D5-I1-I2-AS	R	O	6	6				NON BUONO
0221-AT50490	AT50490	AT10	0221	Stagno di Mistras	D1-Q1-AS	R	O		3				N.C.
0225-AT50500	AT50500	AT09	0225	Stagno Santa Giusta	P2a-D1-D5-I1-I2-Q1-AS	R	O	6	6				NON BUONO
0226-AT50550	AT50550	AT03	0226	Stagno s'Ena Arrubia	P2a-D1-D5-I1-I2-Q1-AS	R	O	4	4				NON BUONO
0226-AT50570	AT50570	AT04	0226	Corru Mannu	D1-D5-I1-I2-Q1-AS	R	O	4	4				NON BUONO
0226-AT50580	AT50580	AT04	0226	Stagno Corru de s'Itiri	D1-D5-I1-I2-Q1-AS	R	O	4	4				NON BUONO
0226-AT50590	AT50590	AT04	0226	Pauli Biancu Turri	D1-D5-Q1	R	O	2	2				NON BUONO
0226-AT50600	AT50600	AT08	0226	Stagno di Marceddi	P1-D1-D3-D5-I1-I2-Q1-AS	R	O	6	6				NON BUONO
0226-AT50610	AT50610	AT02	0226	Stagno di San Giovanni	P1-D1-D5-AS	R	O	2	2				NON BUONO

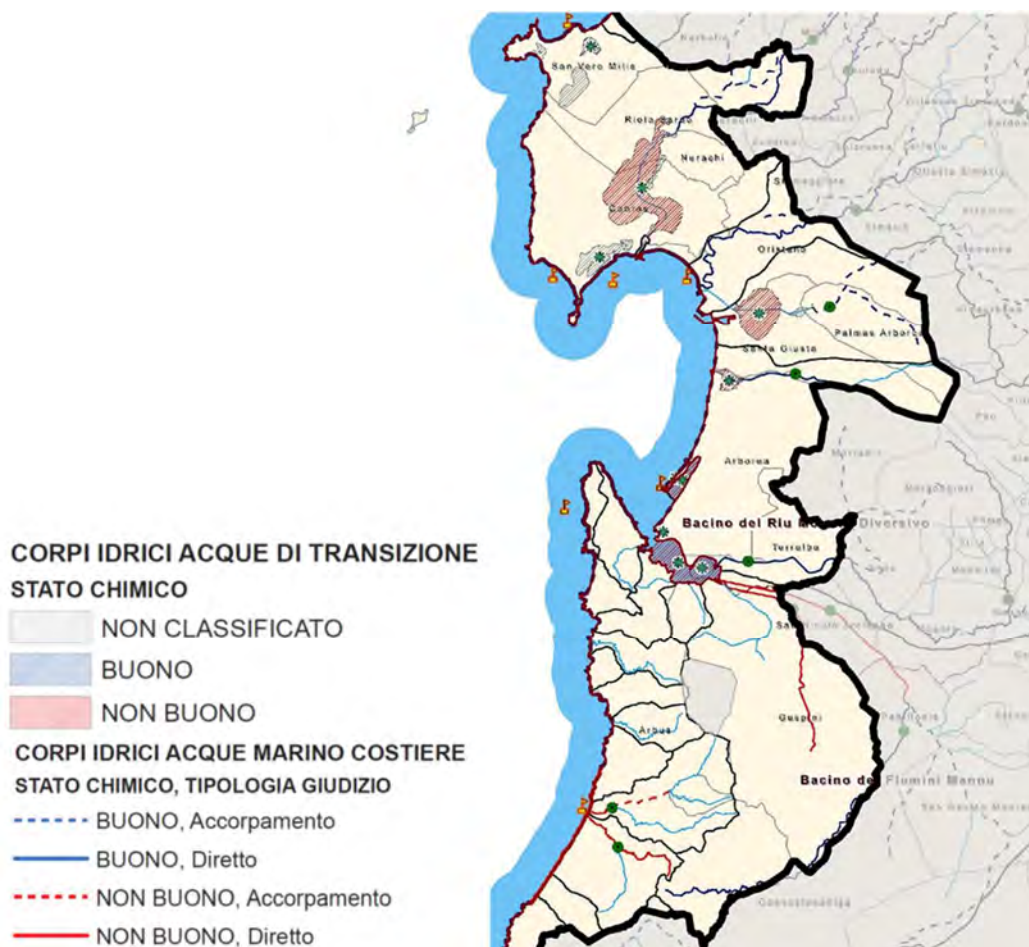


Figura 18 - Stato chimico delle acque di transizione.

Come si nota dalla Tabella 9 e dalla Figura 18 tutte le aree umide oggetto del Contratto presentano, eccezion fatta per lo Stagno di is Benas, un giudizio negativo.

3.2.1.2 Pressioni e criticità verificate per il sistema delle acque sotterranee

Le pressioni quantitative esercitate dall'attività umana sui corpi idrici sotterranei costituiscono uno degli aspetti maggiormente difficili da quantificare in quanto la stima è affetta dalla generale mancanza di dati affidabili sui prelievi su ogni singolo acquifero/corpo idrico.

In generale le pressioni verificate nell'area del Contratto si esplicano principalmente attraverso:

- prelievi di acque sotterranee da pozzi;
- prelievi o sbarramenti sui corpi idrici superficiali che possono influire sulla ricarica degli acquiferi.

Gli impatti prodotti da tali pressioni sono:

- abbassamento della superficie piezometrica;
- prosciugamento o diminuzione della portata di sorgenti;
- intrusione salina negli acquiferi costieri;
- intrusione da altri acquiferi contigui di scarsa qualità;
- diminuzione dell'apporto di acque sotterranee agli ecosistemi acquatici superficiali o agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dalle acque sotterranee sotto il profilo del fabbisogno idrico.

Le pressioni potenziali sullo stato qualitativo invece sono direttamente misurabili e risultano testimoniate dai numerosi superamenti dei contaminanti verificate nei corpi idrici sotterranei (Tabella 10) e sono prodotte sostanzialmente da fonti puntuali (impianti di depurazione, impianti industriali, siti contaminati/siti industriali dismessi) o da fonti diffuse (dilavamento urbano, agricoltura, siti contaminati/siti industriali dismessi, scarichi non allacciati alla fognatura).

Tabella 10 - Percentuale di stazioni con superamenti di un contaminante o gruppo di contaminanti per singolo acquifero (Fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna, 2016)

ID CIS	Denominazione corpo idrico	Superficie [km²]	n° stazioni monitorate	Percentuale stazioni di monitoraggio con superamenti nel corpo idrico							
				NO ₃	Cl	CES	SO ₄	NH ₄	NO ₂	pest.	V
1711	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Sinis	308,5	15	13%	6,7%	6,7%		13%			
1712	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Oristano	430,8	33	9%	9,1%	6,1%	3,0%	15%	3,0%	3,0%	
1713	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Arborea	62,7	43	51%	26%	19%	7,0%	4,7%	33%		
1714	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Flumini Mannu di Pabillonis	357,4	22	9,0%	14%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%		4,5%
1715	Detritico-alluvionale plio-quadernario del Rio Sitzzerri	9,1	2	50%					50%		

La Tabella 11 riporta il quadro sintetico delle pressioni verificate dal Piano di gestione del Distretto idrografico.

Sono chiari gli effetti del dilavamento superficiale delle aree minerarie dismesse di Montevecchio nonostante queste si trovino a notevole distanza dal sistema costiero e delle attività agricole intensive sullo stato chimico, mentre il prelievo e la modificazione del sistema idrografico sono la principale causa del peggioramento dello stato quantitativo che si presenta però esclusivamente nell'acquifero in corrispondenza della zona agricola di Arborea.

Tabella 11 - Pressioni significative sullo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei individuate in ciascun corpo idrico interessato dal Contratto

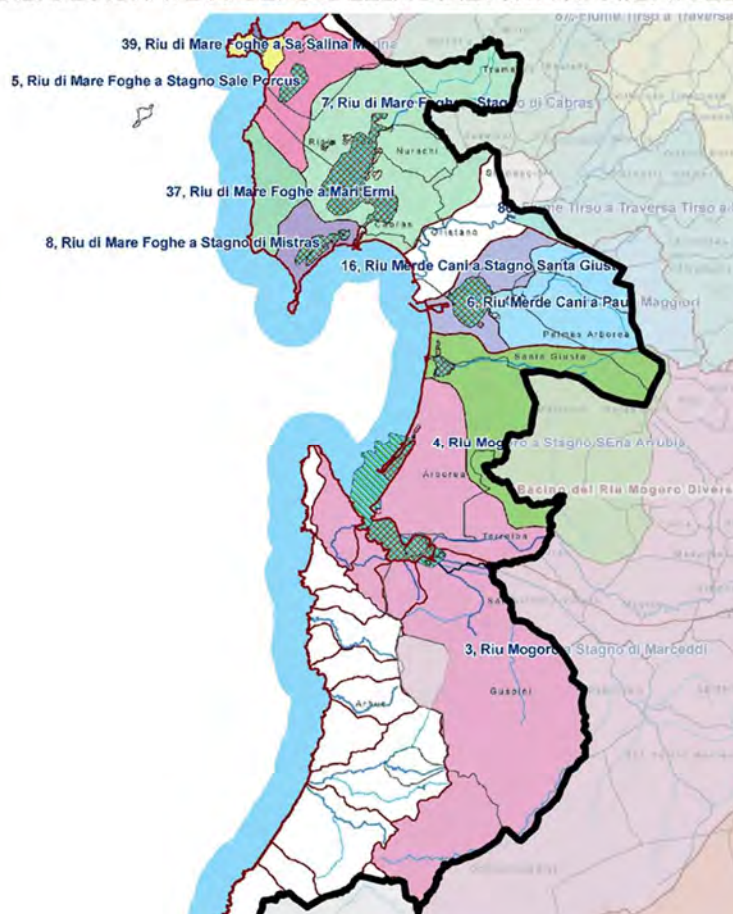
COD_CIS	Denominazione	Pressioni significative sullo stato chimico	Pressioni significative sullo stato quantitativo
1711	Detritico-Alluvionale Plio-Quadernario del Sinis		
1712	Detritico-Alluvionale Plio-Quadernario di Oristano		
1713	Detritico-Alluvionale Plio-Quadernario di Arborea	2,2 Diffusa - Agricoltura;	3,1 Prelievo/Deviazione della direzione di flusso-Agricoltura
1714	Detritico-Alluvionale Plio-Quadernario del Flumini Mannu di Pabillonis		
1715	Detritico-Alluvionale Plio-Quadernario del Rio Sitzzerri	2,2 Diffusa - Agricoltura; 1,5 Puntuale - Siti Contaminati/Siti industriali dismessi; 2,5 Diffusa - Siti Contaminati/Siti industriali dismessi	

3.2.1.3 Criticità per presenza di aree sensibili a norma della direttiva 91/271/CEE

La direttiva 91/271/CEE, ha come obiettivo, così come modificata dalla direttiva 98/15/CE, quello di proteggere l'ambiente da eventuali effetti negativi causati dallo scarico delle acque reflue urbane e delle acque reflue originate da taluni settori industriali.

Tabella 12 - Aree sensibili per la presenza di scarichi da acque reflue e territorio del Contratto

AREE SENSIBILI DESIGNATE AI SENSI DELLA DIRETTIVA N. 91/271/CEE



L'elenco delle aree sensibili, composto da 103 corpi idrici sensibili, è stato, definito compiutamente dal Piano di Tutela delle Acque e i risultati della ricognizione sono riportati nella seguente Tabella 13.

Tabella 13 - Aree sensibili agli scarichi da reflui urbani e industriali. La sigla SA indica che lo scarico avviene in area sensibile, mentre CSA indica che lo scarico avviene nel bacino drenante dell'area sensibile

Codice Area protetta	Codice Bacino	Superficie area protetta [m ²]	Codice corpo idrico in cui ricade l'area protetta	Denominazione dell'area sensibile	Ubicazione scarico	Cod. Punto di Scarico	Punto di scarico
AP-S0003	0226	26733228.27	0226-AT50600	Stagno di Marceddi	CSA	CA4I0923	Riu Frexi
					CSA	CA4I0595	Riu Piras
					CSA	ORCS16_12809	Riu Mogoro Diversivo
					CSA	ORCS16_12807	Stagno di San Giovanni
					CSA	CA4I0883	Flumini Mannu di Pabillonis
					CSA	CA5I1061	Flumini Mannu di Pabillonis
					CSA	CA4I0886	Flumini Bellu
AP-S0004	0226	1.490.599.169	0226-AT50550	Stagno S'Ena Arrubia	CSA	OR4I0145	Canale acque medie
AP-S0005	0221	3.158.730.984	0221-AT50430	Stagno Sale Porcus	Nessuno		
AP-S0006	0225	527.230.462	0225-AT50510	Pauli Maggiori	Nessuno		
AP-S0007	0221	20214217.81	0221-AT50460	Stagno di Cabras	CSA	ORCS16_12883	Riu Mannu
					CSA	ORAT16_12803	Stagno di Cabras
					CSA	ORCS16_12806	Riu di Mare Foghe
					CSA	ORCS16_12805	Riu di Mare Foghe
					CSA	ORCS16_12882	Riu Mare Foghe
					CSA	OR4I0512	Riu Mannu
					CSA	OR4I1520	Bacino di Pauli e Crechi
AP-S0008	0221	4.103.758.006	0221-AT50490	Stagno di Mistras	Nessuno		

Come si nota tra le 6 aree Ramsar solo in tre non sono riscontrate tali problematiche: lo Stagno di Mistras, lo Stagno Sale Porcus e lo Stagno di Pauli Maggiori.

3.3 L'evoluzione degli scenari climatici futuri

L'analisi degli scenari climatici dei territori del Contratto è stata mutuata dal Piano locale di adattamento ai cambiamenti climatici del Comune di Oristano elaborato nell'ambito del Progetto europeo denominato ADAPT, che sulla base di linee guida comuni, ha tra gli obiettivi elaborare e mettere disposizione i profili climatici aggiornati dei territori coinvolti.

Nel caso del territorio del Golfo di Oristano lo studio del profilo climatico è stato curato dal Dipartimento Meteorologico dell'Agenzia Regionale per l'Ambiente.

I risultati ottenuti sono di due tipi, il primo definisce i trend nel periodo passato (1961-2010) il secondo, attraverso il *downscaling* dei modelli climatici globali al contesto geografico in esame, consente di delineare gli scenari climatici futuri. Va notato che sebbene lo studio sia mirato al Comune di Oristano i risultati possono essere considerati significativi anche per il territorio circostante ed estesi ai territori del Contratto.

Riguardo all'analisi sulla serie storica dei dati si sono verificati risultati abbastanza univoci per tutte le stazioni meteorologiche considerate. In particolare:

- Aumento delle temperature sia nei valori massimi sia nei valori minimi
- Riduzione del cumulo annuale medio di precipitazione

- Aumento del numero di giorni/anno con $T_{max} > 35^{\circ}\text{C}$ – Ondate di calore
- Riduzione del numero di giorni con $T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$ – Giorni di gelo
- Grande variabilità del numero di giorni senza pioggia CDD (aumento frequenza di periodi siccitosi)
- Minore cumulato per giorni consecutivi di pioggia – più eventi sporadici
- Maggiore frequenza delle precipitazioni intense

I modelli di previsione degli scenari climatici futuri mostrano tutti un aumento delle temperature sia nel medio periodo (2040) sia nel lungo periodo (2070). La magnitudo di tale aumento ha però discreta variabilità, e può definire quindi situazioni più o meno severe, a seconda del modello.

I modelli sono concordi nell'indicare che, a condizioni di temperature molto elevate, sia nei valori minimi sia in quelli massimi, corrisponderanno situazioni di disagio molto più intense e frequenti, come le ondate di calore, le notti tropicali e i periodi di siccità.

Le precipitazioni mostrano invece un comportamento non sempre univoco e con risultati il cui livello di confidenza non può essere elevato come nel caso delle temperature (IPCC 5th Assessment, 2013). Infatti, se da un lato le precipitazioni presentano una riduzione (stimabile mediamente intorno al 10% rispetto alla baseline climatica) del cumulato annuale per quasi tutti i modelli e gli scenari, non è chiaro come possa variare la distribuzione delle precipitazioni nei prossimi 50 anni: ad annate nella norma climatica dell'area, possono seguire anni in cui piove molto di più della media e con un numero di eventi intensi per anno superiore.

In sintesi gli scenari climatici futuri mostrano:

- Aumento della temperatura sia nei valori massimi sia minimi
- Aumento della frequenza delle ondate di calore
- Riduzione del cumulato annuale delle precipitazioni stimabile (in media -10%)
- Incremento nel numero di eventi intensi per anno

L'insieme di questi fattori produce uno scenario ambientale in cui all'incremento della temperatura corrisponde un incremento generalizzato della domanda evotraspirativa che si verifica anche e soprattutto per le colture (ETc). Tale incremento porta come conseguenza diretta un incremento nel fabbisogno idrico in uno scenario in cui la disponibilità idrica annuale tenderà a diminuire a

fronte di un incremento della siccità e della variabilità interannuale della AWC (Available Water Capacity). Il tutto in uno scenario in cui non solo le precipitazioni in media diminuiranno, ma peggioreranno nella qualità degli eventi piovosi che saranno verosimilmente più sporadici ma più intensi.

4 Quadro socio-economico

4.1 Analisi della popolazione

Il contesto territoriale del Contratto comprende 11 Comuni: Arborea, Arbus, Cabras, Guspini, Nurachi, Oristano, Palmas Arborea, Riola Sardo, Santa Giusta, San Vero Milis, Terralba situati nell'area delle zone umide del Golfo di Oristano che con i loro 7.700 ettari, si estendono da Capo Mannu alla laguna di Marceddi e costituiscono un ecosistema dal valore inestimabile. Gli stagni di Sale Porcus, Cabras, Mistras, Pauli Maiori, S'Ena Arrubia, Corru S'Ittiri, San Giovanni e Marceddi compongono sei siti riconosciuti dalla Convenzione Ramsar.

Al 1° gennaio 2019, la popolazione residente totale degli 11 comuni dell'area Maristanis è pari a 85.297 e rappresenta rispettivamente il 5% di quella regionale (1.639.591) e il 54% di quella della provincia di Oristano (157.707) (ISTAT).

Tabella 14 - Variazione intercensuaria

Resident population			
<i>Municipality</i>	<i>Census 2001</i>	<i>Census 2011</i>	<i>Population rate</i>
Arborea	3927	4048	3%
Cabras	8804	9032	3%
Nurachi	1619	1790	11%
Oristano	31169	31155	0%
Palmas Arborea	1335	1482	11%
Riola Sardo	2137	2146	0%
San Vero Milis	2403	2526	5%
Santa Giusta	4408	4811	9%
Terralba	10229	10440	2%
Arbus	7021	6575	-6%
Guspini	12695	12272	-3%
Total	85747	86277	
Region			
Sadegna	1630847	1639362	1%
Province			
Oristano	167971	163916	-2%

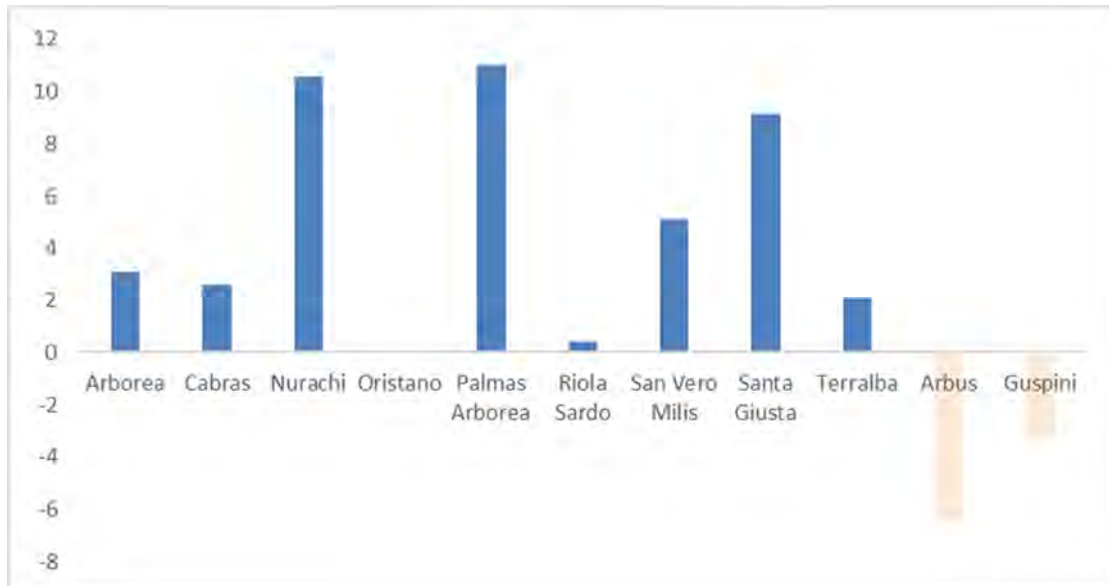


Figura 19 - Grafico variazione intercensuaria

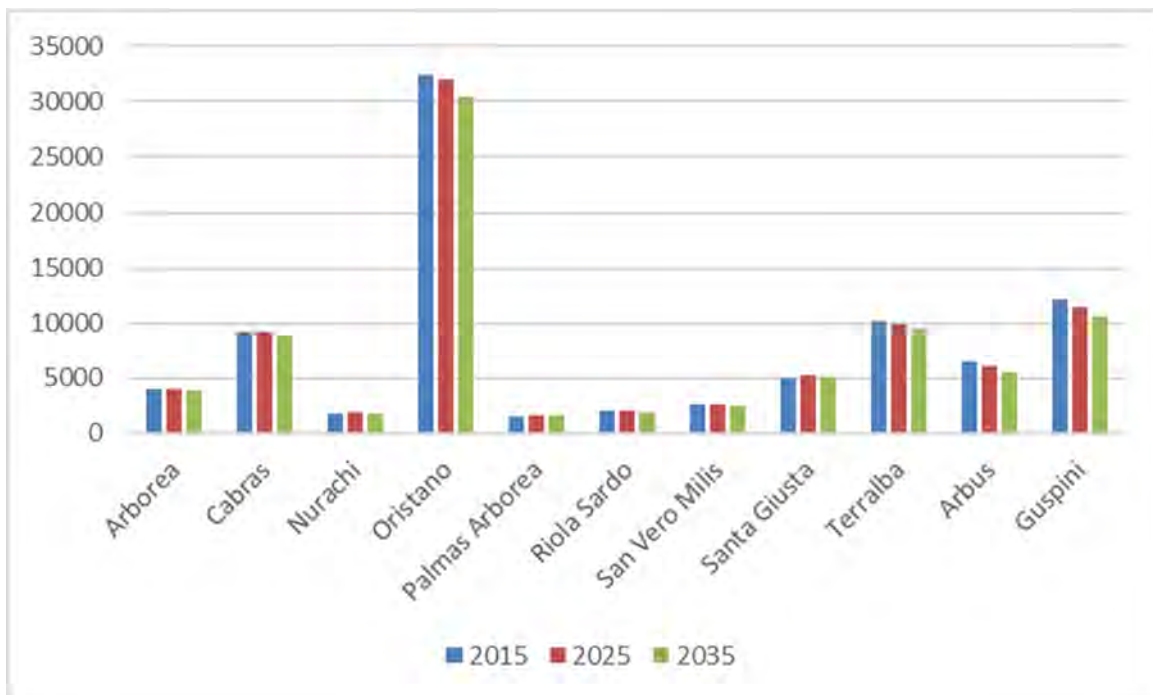


Figura 20 - Proiezioni demografiche

Analizzando la composizione per alcune fasce di età si osserva che i minori rappresentano il 10% dei residenti totali dell'area Maristanis e ammontano a 8.825 unità; i 65 anni e oltre rappresentano complessivamente il 25% della popolazione e ammontano a 21.256.

L'indice di vecchiaia (il numero di anziani di 65 anni e più ogni 100 giovani con meno di 15 anni) nel 2019 nell'area Maristanis è pari a 241; ci sono cioè quasi 241 anziani ogni 100 giovani.

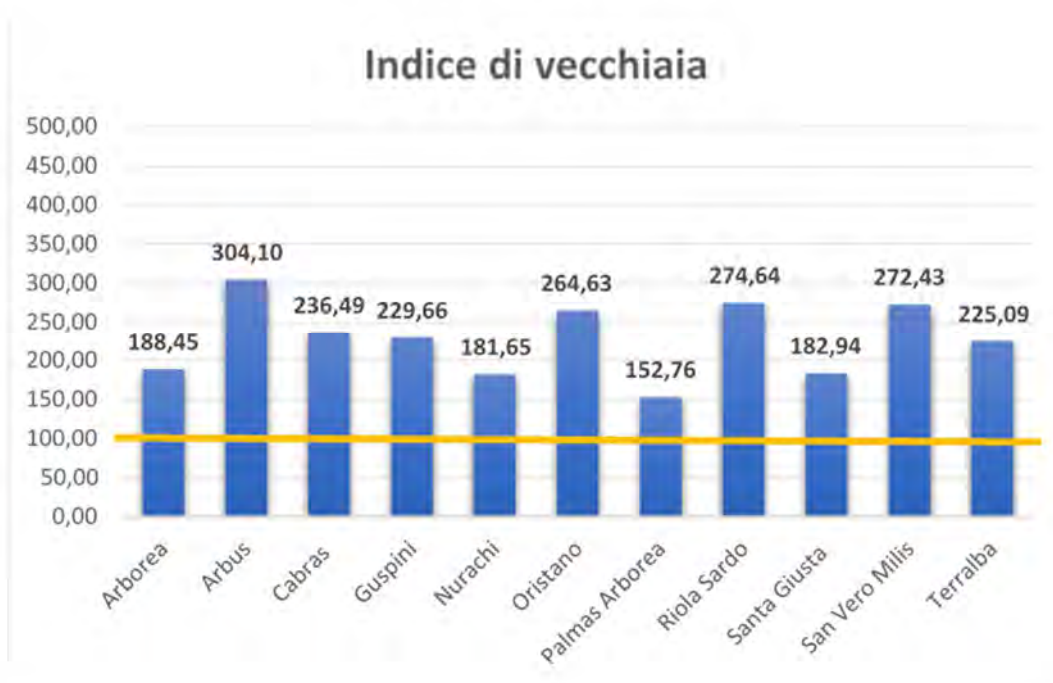


Figura 21 - Area Maristanis - Indice di struttura della popolazione, 2019

L'indice demografico di dipendenza⁵ di Maristanis presenta un valore pari al 54,48, il che significa che 100 persone in età attiva (15-64 anni), oltre a dover far fronte alle proprie esigenze, hanno teoricamente "in carico" circa altre 54 persone, che risultano quindi dipendenti.

⁵ Indice di dipendenza totale (dato dalla somma dell'indice di dipendenza giovanile e di quello senile) fornisce indirettamente una misura della sostenibilità della struttura di una popolazione, attraverso il numero di individui in età non attiva (0-14 anni e 65 anni e più) ogni 100 in età attiva (15-64 anni).

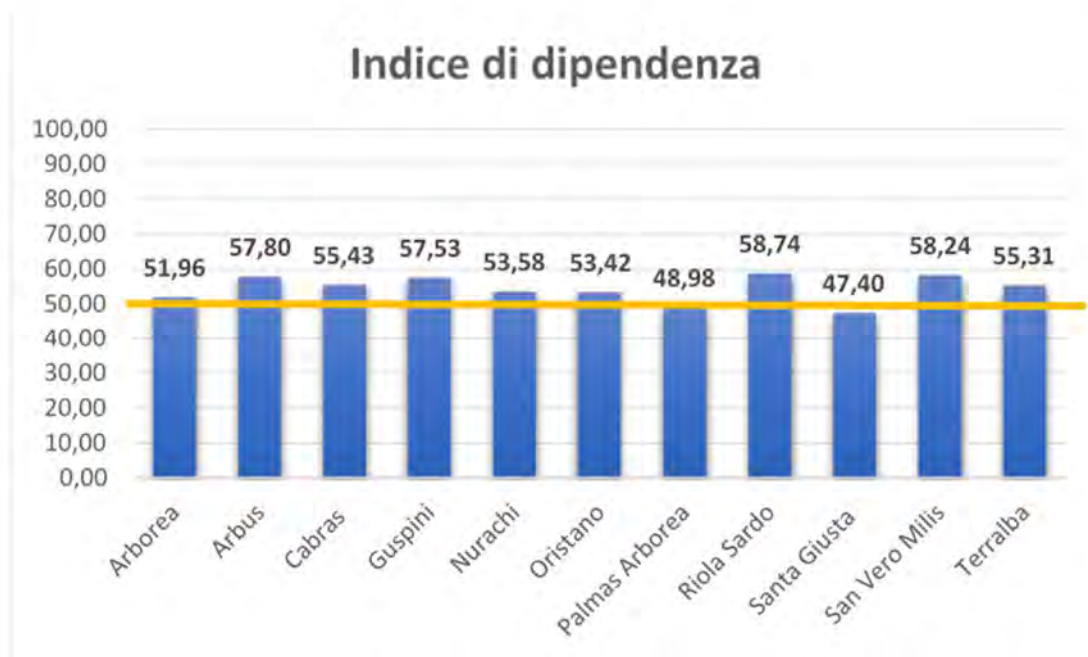


Figura 22 - Area Maristanis - Indice di struttura della popolazione, 2019

L'altro indicatore della struttura della popolazione è l'indice di struttura della popolazione attiva⁶: il valore osservato nel 2019 è pari a 153,84. Questo valore, più alto del nazionale pari a 137,18, indica il grado di invecchiamento della popolazione e evidenzia una struttura per età più vecchia della popolazione e quindi potenzialmente meno lavorativa e quindi con minori possibilità di dinamismo e adattamento al lavoro.

⁶ Offre un quadro sintetico del livello di invecchiamento della popolazione in età lavorativa attraverso il rapporto percentuale tra la popolazione in età 40-64 anni e la popolazione in età 15-39 anni.



Figura 23 - Area Maristanis - Indice di struttura della popolazione, 2019

4.2 Analisi del contesto economico

L'analisi del contesto economico è stata effettuata utilizzando i dati Movimprese per i dati a livello regionale e provinciale e della Camera di Commercio di Cagliari per i dati a livello comunale, aggiornati al 2018. Il database contiene le imprese registrate e quelle attive, catalogate per Comune e per codice ATECO. I dati relativi all'area Maristanis mostrano pochissime differenze tra registrate ed attive. I dati di seguito riportati riassumono quelli relativi alle imprese attive che operano nell'area.

Nella zona Maristanis sono presenti 8.144 imprese totali che rappresentano il 6% delle imprese a livello regionale (143.299) e il 64% di quelle della provincia di Oristano (12.819).

Il grafico sotto mostra le percentuali di impresa per i settori economici maggiormente rilevanti dell'area.

Particolare importanza rivestono i settori: commercio all'ingrosso e al dettaglio con 2560 imprese attive; agricoltura, silvicoltura, pesca con 1871 imprese; altri servizi 1215 imprese; attività dei servizi di alloggio e ristorazione con 836 imprese. A seguire i settori di attività di costruzione (756), attività manifatturiere (533) in cui si evidenzia 124 imprese per l'industria alimentare.

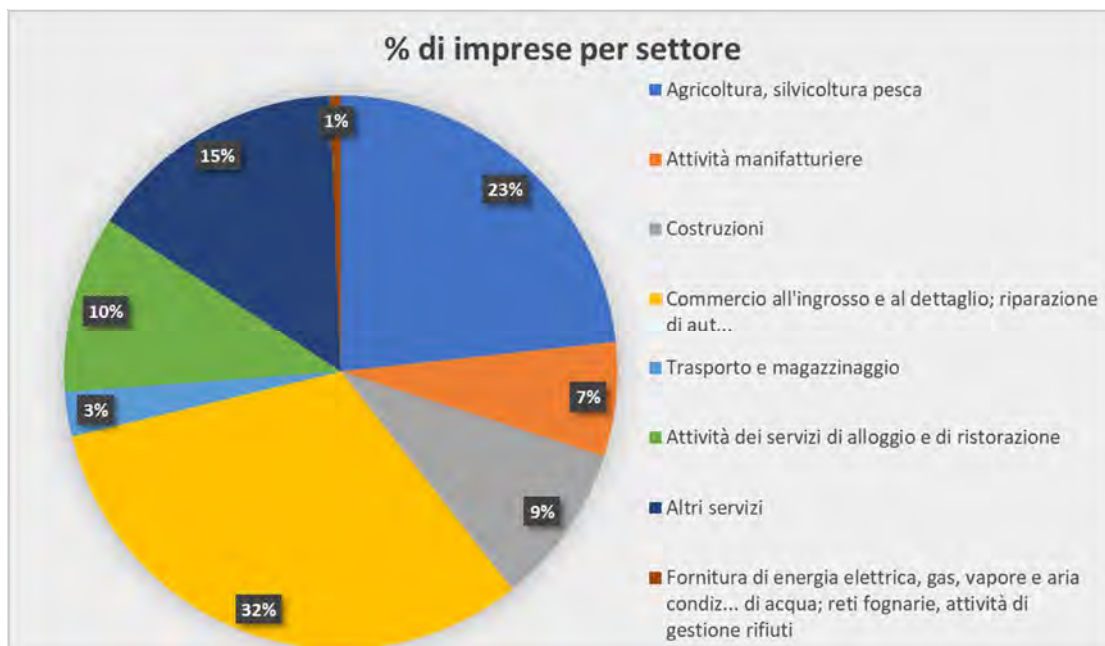


Figura 24 - Attività economiche principali nei comuni Maristanis

L'analisi mostra come il territorio sia particolarmente attivo nel settore agricolo. Nello specifico 417 aziende sono dedite alla coltivazione di ortaggi, meloni, radici e tuberi, a cui seguono 293 aziende dedite alla coltivazione di cereali (escluso il riso), legumi da granella e semi oleosi. Seguono poi le 68 aziende che si occupano di coltivazioni di colture agricole non permanenti.

Importante è anche il settore dell'allevamento di ovini e caprini con 438 imprese e di conseguenza le aziende che si occupano di coltivazioni agricole associate all'allevamento di animali (attività mista) che ammontano a 201. Segue l'allevamento di bovini da latte (70 aziende) e il settore della pesca e acquacoltura con 73 aziende totali di cui 53 operanti nell'ambito della pesca marina.

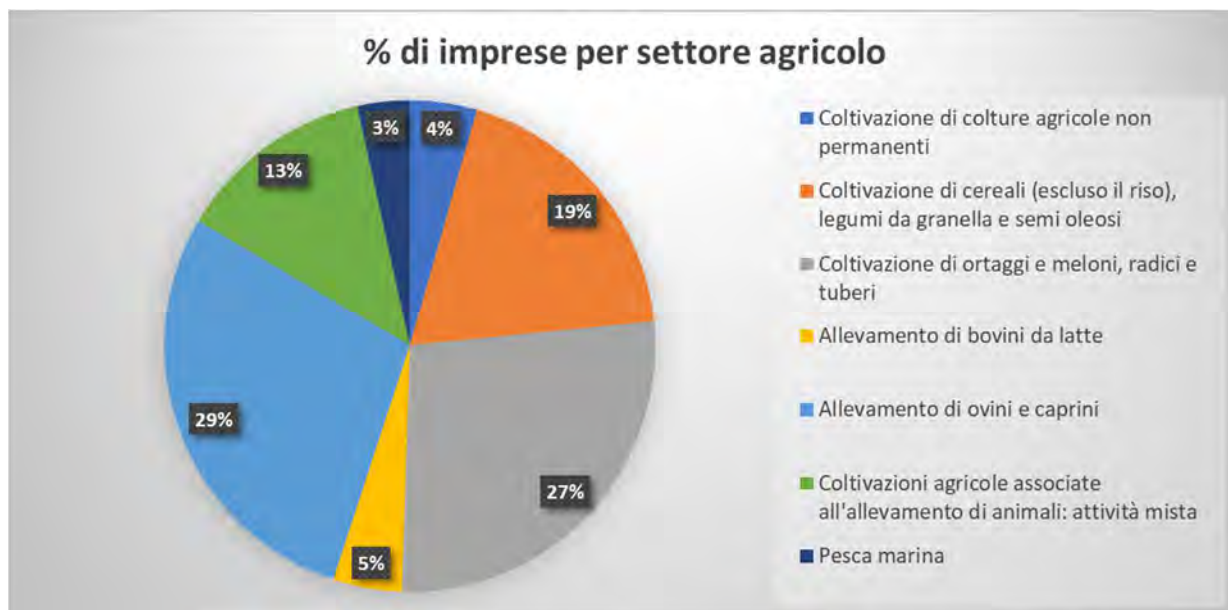


Figura 25 - Attività principali del settore agricolo ei comunii Maristanis

4.2.1 Settore turistico

I dati dell'ISTAT (2018)⁷ sulle caratteristiche delle strutture ricettive indicano come nella zona Maristanis prevalgano le strutture ricettive extra-alberghiere rispetto a quelle alberghiere, fenomeno comune a tutta la Sardegna. Il numero degli esercizi presenti nell'Area Maristanis rappresenta il 7% del numero totale regionale (5.242) e il 64% di quello provinciale (576).

Tabella 15 - Capacità degli esercizi ricettivi

	Totale Esercizi ricettivi		Esercizi alberghieri		Esercizi extra-alberghieri	
	n. esercizi	di n.posti letto	n. esercizi	di n.posti letto	n. esercizi	di n.posti letto
SARDEGNA	5.242	21.2801	919	109.499	4.323	103.302
PROV. ORISTANO	576	12.886	57	3.968	519	8.918
Arborea	23	1.939	10	1.142	13	797
Arbus	104	1.912	20	616	84	1.296
Cabras	75	1.516	6	181	69	1.335
Guspini	22	444	8	308	14	136

⁷ Per i comuni di Arbus e Guspini si riportano i dati dell'ISTAT 2016, in quanto, al momento, non risultano disponibili i dati 2018.

	Totale Esercizi ricettivi		Esercizi alberghieri			Esercizi extra-alberghieri		
	n. esercizi	di n.posti letto	n. esercizi	di n.posti letto	n. esercizi	di n.posti letto		
Nurachi	9	84	-	-	9	84		
Oristano	63	1.562	6	634	57	928		
Palmas Arborea	6	52			6	52		
Riola Sardo	18	228	1	17	17	211		
Santa Giusta	5	31	-	-	5	31		
San Vero Milis	32	373	5	151	27	222		
Terralba	12	72	2	23	10	49		
TOTALE	369	8213	58	3072	311	5141		

Nel 2018, secondo i dati elaborati da Sardegna Statistiche, si è registrata in determinati comuni dell'area Maristanis una prevalenza di arrivi di turisti italiani rispetto a quelli stranieri. Si evidenzia inoltre il 20% di arrivi a Oristano rispetto al totale della Provincia (243.082), il 12% a Arborea, l'8% a Arbus e Cabras.

Tabella 16 – Turismo - Arrivi Maristanis, 2018

	Totale Esercizi ricettivi			Esercizi Alberghieri			Esercizi Extra-alberghieri		
	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri	Totale
SARDEGNA	1629624	1651270	3280894	1211155	1139127	2350282	418469	512143	930612
PROV. ORISTANO	138.553	104.529	243.082	92.724	60.229	152.953	45.829	44.300	90.129
Arborea	18.159	11.971	30.130	14.536	9.743	24.279	3.623	2.228	5.851
Arbus	8.092	10.290	18.382	4.163	3.614	7.777	3.929	6.676	10.605
Cabras	9.613	9.242	18.855	3.597	4.431	8.028	6.016	4.811	1.0827
Guspini	4.369	2.802	7.171	3.956	2.495	6.451	413	307	720

	Totale Esercizi ricettivi			Esercizi Alberghieri			Esercizi Extra-alberghieri		
	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri	Totale
Nurachi									
Oristano	41.190	27.378	68.568	30.619	18.876	49.495	10.571	8.502	19.073
Palmas Arborea									
Riola Sardo									
Santa Giusta									
San Vero Milis	2.283	3.686	5.969	1.762	2.974	4.736	521	712	1.233
Terralba	368	148	516						

Il valore aggiunto per il totale delle attività economiche della provincia di Oristano per il 2016 è pari a 2.550,70 contro i 30.057,90 del regionale.

Tabella 17 - PIL 2017 per branca di attività

Attività	SARDEGNA	PROV.ORISTANO
Agricoltura, silvicoltura e pesca	1.463,00	258,2
Attività estrattiva, manifatturiere, fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata, acqua, reti fognarie, trattamento dei rifiuti e risanamento, costruzioni	4.443,40	339,9
Attività estrattiva, manifatturiere, fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata, acqua, reti fognarie, trattamento rifiuti e risanamento	2.812,20	206
Servizi	24.151,50	1.952,60

4.2.2 Conti economici

Il tasso di occupazione nella provincia di Oristano è di 48 (50,5 il regionale), mentre il tasso di disoccupazione è di 17,8 (17 il regionale) (ISTAT, 2017).

Il reddito medio per contribuente dell'area Maristanis è pari a 17.132,83, non lontano dal reddito medio regionale di 17.374,79 e più basso rispetto al reddito medio nazionale di 20.352,16. Il valore risulta invece più alto della media provinciale di Oristano pari a 15.720,26.

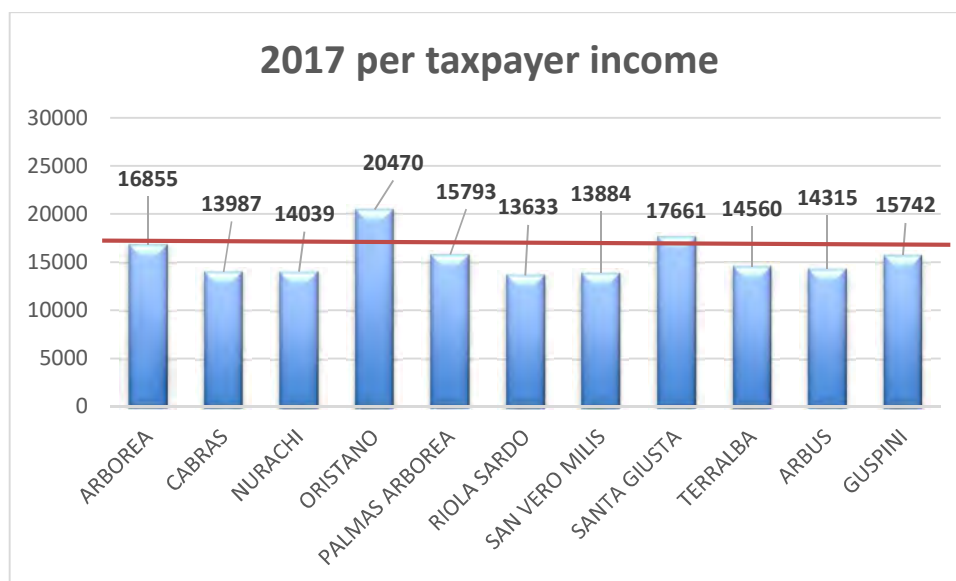


Figura 26 - Reddito per contribuente dei comuni Maristanis

Considerando che il comune con il reddito per contribuente più alto risulta Cagliari (24.332,61) e quello con il più basso è Bidonì (9.011,58), il Comune di Oristano è il secondo comune tra i totali della Sardegna (377) per un reddito per contribuente tra i più alti; seguono in Santa Giusta (27°), Arborea (41°), Palmas Arborea (71°), Guspini (73°), Terralba (138°), Arbus (158°), Nurachi (186°), Cabras (188°), San Vero Milis (193°), Riola Sardo (219°).

5 Principali elementi del contesto programmatico e normativo di riferimento per le aree umide del Golfo di Oristano

5.1 Strumenti normativi di tutela ambientale

5.1.1 Convenzione di Ramsar sulle Zone Umide

La Convenzione di Ramsar sulle Zone Umide è un trattato intergovernativo che fornisce il quadro per l'azione nazionale e la cooperazione internazionale per la conservazione e l'uso razionale delle zone umide e delle loro risorse. La Convenzione, adottata a Ramsar nel 1971, è l'unico trattato internazionale sull'ambiente che si occupa di questo particolare ecosistema, e i paesi membri della Convenzione coprono tutte le regioni geografiche del pianeta. La missione della Convenzione è "la conservazione e l'utilizzo razionale di tutte le zone umide definito come "mantenimento della loro funzione ecologica, raggiunto attraverso l'attuazione di approcci eco-sistemici e attraverso azioni locali e nazionali e la cooperazione internazionale, quale contributo al conseguimento dello sviluppo sostenibile in tutto il mondo".

Quali obiettivi specifici, i sottoscrittori si sono impegnati a designare le zone umide di importanza internazionale nel proprio territorio ed inserirle in un apposito Elenco, nonché ad attuare alcune specifiche azioni tra cui:

- promuovere programmi che favoriscano l'utilizzo razionale delle zone umide in ciascun territorio;
- creare delle riserve naturali nelle zone umide, indipendentemente dal fatto che queste siano o meno inserite nell'Elenco;
- promuovere delle conferenze e incoraggiare ricerche, gli scambi di dati e pubblicazioni relativi alle zone umide, alla loro flora e fauna;
- applicare una gestione idonea ed appropriata per far accrescere il numero degli uccelli acquatici, invertebrati, pesci ed altre specie, nonché la flora;
- valutare l'influenza delle attività antropiche nelle zone attigue, consentendo le attività eco-compatibili.

La Convenzione di Ramsar è stata ratificata e resa esecutiva dall'Italia con il DPR 13 marzo 1976, n. 448 e con il successivo DPR 11 febbraio 1987, n. 184 che riporta la traduzione in italiano, non

ufficiale, del testo della Convenzione. Gli strumenti attuativi prevedono, in aggiunta alla partecipazione alle attività comuni internazionali della Convenzione, una serie di impegni nazionali, quali: identificazione e designazione di nuove zone umide, ai sensi del DPR 13.3.1976, n. 448; attività di monitoraggio e sperimentazione nelle zone umide designate ai sensi del DPR 13 marzo 1976, n.448; preparazione del "Rapporto Nazionale" per ogni Conferenza delle Parti; attivazione di modelli per la gestione di "Zone Umide".

È da mettere in evidenza altresì che l'Italia è membro del Comitato del Mediterranean Wetlands (MedWet), un'iniziativa che tiene insieme 27 paesi dell'area mediterranea e peri-mediterranea, che sono Parti della Convenzione di Ramsar, con l'obiettivo di fornire supporto all'effettiva conservazione delle zone umide attivando collaborazioni a scala locale, regionale e internazionale. L'area interessata dal Contratto include 6 Siti Ramsar (Tabella 18, Figura 27):

Tabella 18 - Siti Ramsar ricompresi nell'area del Contratto

DENOMINAZIONE AREA	DATA ISTITUZIONE
Peschiera di Corru S'Ittiri - con saline e tratto di mare antistante - Stagno di S Giovanni e Marceddi	Decreto Ministeriale 26 aprile 1968
S'Ena Arrubia	Decreto Ministeriale 17 giugno 1977
Stagno di Pauli Maiori	Decreto Ministeriale 24 maggio 1978
Stagno di Cabras	Decreto Ministeriale 21 aprile 1978
Stagno di Sale e' Porcus	Decreto Ministeriale 20 marzo 1982
Stagno di Mistras	Decreto Ministeriale 22 marzo 1982

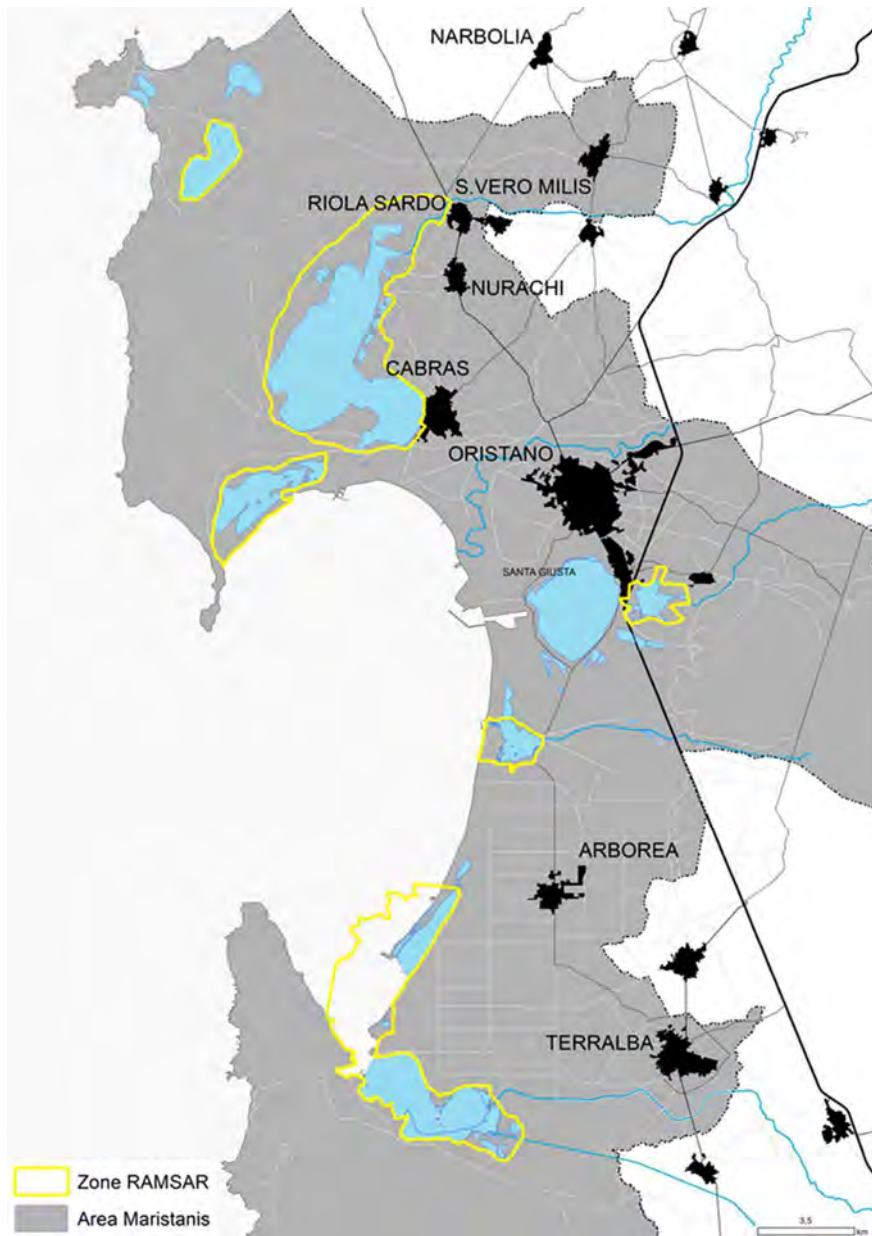


Figura 27 - Inquadramento geografico siti Ramsar ricompresi nell'area del Contratto

5.1.2 La Rete Natura 2000

Natura 2000 è un sistema di zone naturali protette istituite a livello comunitario nel quadro della direttiva Habitat. Questa ha la finalità esplicita di arrestare il processo di declino della biodiversità sul territorio dell'Unione Europea bilanciando esigenze sociali, ambientali ed economiche.

La Direttiva Habitat è una strategia di conservazione ispirata al principio di precauzione per la protezione della natura con la finalità di promuovere una linea politica che miri a ridurre qualsiasi perdita netta dei valori ecologici legati a specie e habitat di interesse comunitario.

Altro importante riferimento normativo è costituito dalla direttiva Uccelli (79/409CEE), promulgata in un particolare momento storico in cui gli Stati Membri erano sotto pressione dell'opinione pubblica che vedeva nascere le prime misure di conservazione sia per le zone umide (Convenzione Ramsar, 1971) sia per gli habitat in genere (Convenzione di Berna, 1979). La direttiva Uccelli richiede di mantenere la popolazione di uccelli selvatici, proteggere il loro habitat, regolare la caccia ed il commercio e proibire certi metodi di uccisione attraverso l'istituzione di Zone di Protezione Speciale (ZPS). La direttiva Habitat (92/43CEE) intervenuta successivamente completa il livello di protezione estendendolo ad un più ampio range di habitat e specie. A tale fine gli stati membri sono obbligati a fornire un elenco di siti, in qualità di Siti di Importanza Comunitaria (SIC), ed istituire aree di conservazione speciale in cui ogni azione possibile sia intrapresa al fine di mantenere, recuperare o incrementare lo stato favorevole di conservazione (art. 1).

La direttiva Habitat sancisce la responsabilità degli stati membri nella designazione dei siti Natura 2000 e nella relativa gestione. Al fine di facilitare il processo gestionale, la Commissione Europea ha proposto per ogni sito, l'elaborazione di piani di gestione sia per una corretta gestione della conservazione sia per coinvolgere i principali gruppi di interesse che esplicano le loro attività nel sito stesso. Il criterio generale è quello di garantire la continuazione dei regimi classici di gestione che sono stati spesso essenziali per la creazione e la conservazione di habitat oggi considerati importanti regolandoli ove siano verificati degli squilibri.

Quindi, in sintesi, con le Direttive comunitarie "Uccelli" (Dir. 79/409/CEE) e "Habitat" (Dir. 92/43/CEE), il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha inteso perseguire la progressiva realizzazione di un sistema coordinato e coerente di aree destinate al mantenimento della biodiversità all'interno del territorio dell'Unione: la Rete Natura 2000.

Tale insieme di aree, di specifica valenza ambientale e naturalistica, è individuato, dall'insieme dei siti denominati ZPS (Zone di Protezione Speciale) e SIC (Siti di Importanza Comunitaria) questi ultimi al termine dell'iter istitutivo assumono lo status di come ZSC (Zone Speciali di Conservazione).

Il quadro normativo di riferimento è costituito da

- Direttiva Uccelli (Direttiva n. 79/409/CEE) sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (versione codificata) che ha come obiettivo l'individuazione di azioni atte alla conservazione e alla salvaguardia degli uccelli selvatici;

- Direttiva Habitat (92/43/CEE), che come ha come obiettivo la tutela della biodiversità e prevede la costituzione della Rete Natura 2000;
- Legge nazionale 157/1992, come integrata dalla legge 221/2002 (che recepisce la Direttiva Uccelli);
- D.P.R. 357/1997 e successivo D.P.R. 120/2003, di recepimento della Direttiva Habitat, che detta disposizioni anche per le ZPS (definite dalla Direttiva Uccelli);
- Legge regionale 23/1998 e successive modifiche ed integrazioni;
- D.M. 17 ottobre 2007 “Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)” e ss.mm.ii.

Obiettivo prioritario della Direttiva Habitat e dei disposti nazionali e regionali che la rendono operativa, è quello di garantire il mantenimento in uno “stato di conservazione soddisfacente” di habitat o le specie di interesse comunitario individuate nel dato SIC, ZSC e/o ZPS. Il regolamento disciplina (art.1) le procedure per l’adozione delle misure previste dalla direttiva Habitat ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali elencati nell’Allegato A e delle specie della flora e della fauna indicate negli allegati B, D ed E.

Lo strumento programmatico che risponde a tale obiettivo è il Piano di Gestione di cui all’art. 6 della direttiva “Habitat”.

La peculiarità di tali piani, visto il loro obiettivo specifico, è quella di considerare in modo comprensivo le caratteristiche ecologiche, socio-economiche, territoriali e amministrative di ciascun sito, definendo e regolando gli usi compatibili, anche in modo cogente rispetto alla pianificazione urbanistica di livello comunale, in funzione del mantenimento, per gli habitat e le specie di interesse comunitario, di “un livello di conservazione soddisfacente” (Direttiva Habitat art.6).

Ai sensi del dettato normativo, il soggetto incaricato delle funzioni normative e amministrative connesse all’attuazione della direttiva Habitat è la Regione o la Provincia Autonoma, nel caso sardo, la Regione Autonoma della Sardegna.

Le Regioni e le Province Autonome possono sottoporre la materia a propria disciplina legislativa organica, oppure limitarsi ad esercitare le funzioni amministrative assegnate dal Regolamento di attuazione. In assenza di disposizioni specifiche, la Regione o la Provincia Autonoma rimane

competente per l'adozione dei piani di gestione. Se, invece, si tratta di elaborare piani di gestione specifici, spetterà alla Regione o alla Provincia Autonoma individuare i soggetti attuatori.

Il Piano di Gestione è quindi uno strumento pianificatorio complesso, strutturato ed articolato con lo scopo precipuo di definire e sostenere le tesi cardine che deve proporre: le strategie di gestione come risposta alle minacce individuate per le specie e gli habitat comunitari. Quindi oltre ad una caratterizzazione del sito dal punto di vista biotico, abiotico e programmatico, il piano mira a definire il sistema specifico di criticità e minacce che, relazionata con gli obiettivi necessari alla conservazione e all'integrazione degli usi antropici nelle politiche di gestione, porge le strategie da seguire che si concretizzano in articolati sistemi di interventi.

In Sardegna, la Rete Natura 2000 attualmente è formata da 93 tra Zone Speciali di Conservazione e Siti di Importanza Comunitaria (circa il 20 % della superficie regionale), e 37 Zone di Protezione Speciale di cui 6 completamente coincidenti con un SIC/ZSC.

I comuni partecipanti al Contratto vedono i loro territori spazialmente in relazione con 17 siti individuati dalla Rete Natura 2000 tra ZSC e SIC (Tabella 19, Figura 28).

Tabella 19 - ZSC e SIC in parzialmente o completamente contenuti nei territori dei comuni partecipanti al Contratto

CODICE	DENOMINAZIONE	Status	Decreto istitutivo
ITB040030	Capo Pecora	ZSC	DM 08/08/2019
ITB040071	Da Piscinas a Riu Scivu	ZSC	DM 08/08/2019
ITB032228	Is Arenas	ZSC	DM 08/08/2019
ITB032229	Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu	ZSC	DM 07/04/2017
ITB030080	Isola di Mal di Ventre e Catalano	SIC	x
ITB040031	Monte Arcuentu e Rio Piscinas	ZSC	DM 08/08/2019
ITB041111	Monte Linas - Marganai	ZSC	DM 08/08/2019
ITB032239	San Giovanni di Sinis	ZSC	DM 08/08/2019
ITB032219	Sassu - Cirras	ZSC	DM 08/08/2019
ITB030036	Stagno di Cabras	ZSC	DM 07/04/2017
ITB030032	Stagno di Corru S'Ittiri	SIC	x
ITB030034	Stagno di Mistras di Oristano	SIC	x
ITB030033	Stagno di Pauli Maiori di Oristano	ZSC	DM 07/04/2017

CODICE	DENOMINAZIONE	Status	Decreto istitutivo
ITB030038	Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)	ZSC	DM 08/08/2019
ITB030035	Stagno di Sale 'e Porcus	ZSC	DM 08/08/2019
ITB030037	Stagno di Santa Giusta	ZSC	DM 08/08/2019
ITB030016	Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi	ZSC	DM 08/08/2019

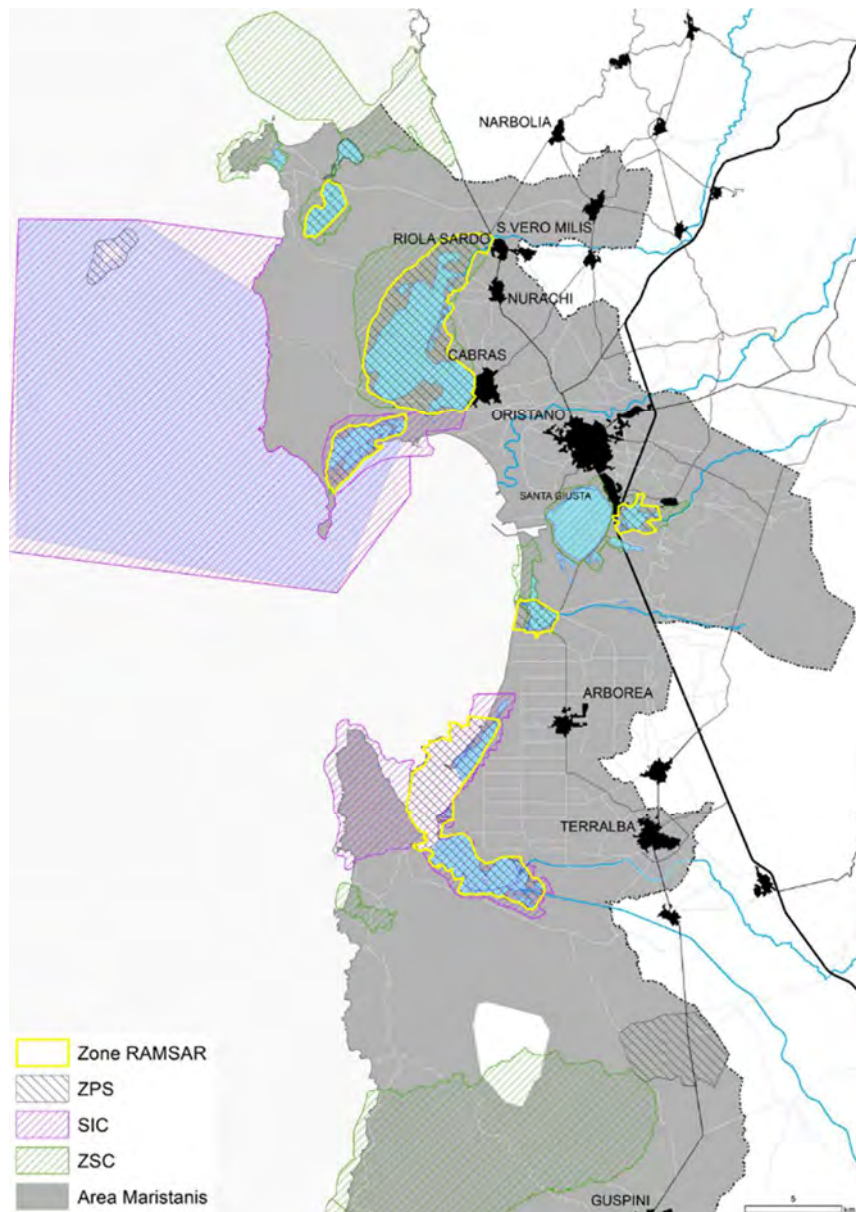


Figura 28 - Rete natura 2000 e siti Ramsar nell'area del Contratto

5.2 Strumenti normativi di pianificazione paesaggistica

Il Codice dei beni culturali e del paesaggio

Il Capo I del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/04), nel definire il paesaggio come *“una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni”*, ha posto le basi per la cooperazione tra le amministrazioni pubbliche. Gli indirizzi e i criteri sono rivolti a perseguire gli obiettivi della salvaguardia e della reintegrazione dei valori del paesaggio, anche nella prospettiva dello sviluppo sostenibile.

In questo quadro le Regioni sono tenute, pertanto, a garantire che il paesaggio sia adeguatamente tutelato e valorizzato e, di conseguenza, a sottoporre ad una specifica normativa d'uso il territorio, approvando i piani paesaggistici, ovvero i piani urbanistico territoriali, concernenti l'intero territorio regionale.

L'art. 134 del Codice individua come beni paesaggistici:

- Gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico. Sono le c.d. bellezze naturali già disciplinate dalla legge 1497/1939 (bellezze individue e d'insieme), ora elencate nell'art. 136, tutelate vuoi per il loro carattere di bellezza naturale o singolarità geologica, vuoi per il loro pregio e valore estetico-tradizionale.
- Le aree tutelate per legge: sono i beni già tutelati dalla c.d. Legge Galasso (431/1985), individuati per tipologie territoriali, indipendentemente dal fatto che ad essi inerisca un particolare valore estetico o pregio (art. 142), con esclusione del paesaggio urbano da questa forma di tutela.
- gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'art. 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti: è questa un'importante novità del Codice. In precedenza i piani paesaggistici disciplinavano, infatti, beni già sottoposti a tutela.

L'articolo 136 del Codice contiene, dunque, la classificazione dei beni paesaggistici che sono soggetti alle disposizioni di tutela per il loro notevole interesse pubblico, di seguito elencati:

- le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;

- i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- a) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

L'articolo 142 sottopone, inoltre, alla legislazione di tutela paesaggistica, fino all'approvazione del piano paesaggistico adeguato alle nuove disposizioni, anche i seguenti beni:

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- i ghiacciai e i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2 commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- i vulcani;
- le zone di interesse archeologico.

Al piano paesaggistico è assegnato il compito di ripartire il territorio in ambiti omogenei, in funzione delle caratteristiche naturali e storiche, e in relazione al livello di rilevanza e integrità dei valori paesaggistici: da quelli di elevato pregio fino a quelli significativamente compromessi o degradati.

L'articolo 146 ha riscritto completamente la procedura relativa all'autorizzazione per l'esecuzione degli interventi sui beni sottoposti alla tutela paesaggistica, precisandone meglio alcuni aspetti rispetto alla previgente normativa contenuta nel Testo Unico.

Nel premettere che i proprietari, i possessori o i detentori degli immobili e delle aree sottoposti alle disposizioni relative alla tutela paesaggistica non possono distruggerli, né introdurvi modifiche che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione, il Legislatore ha confermato l'obbligo di sottoporre all'Ente preposto alla tutela del vincolo i progetti delle opere di qualunque genere che intendano eseguire, corredati della documentazione necessaria alla verifica di compatibilità paesaggistica. Tale documentazione è stata oggetto di apposita individuazione, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.12.2005, assunto d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni.

La domanda di autorizzazione dell'intervento dovrà contenere la descrizione:

- dell'indicazione dello stato attuale del bene;
- degli elementi di valore paesaggistico presenti;
- degli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte e degli elementi di mitigazione e di compensazione necessari.

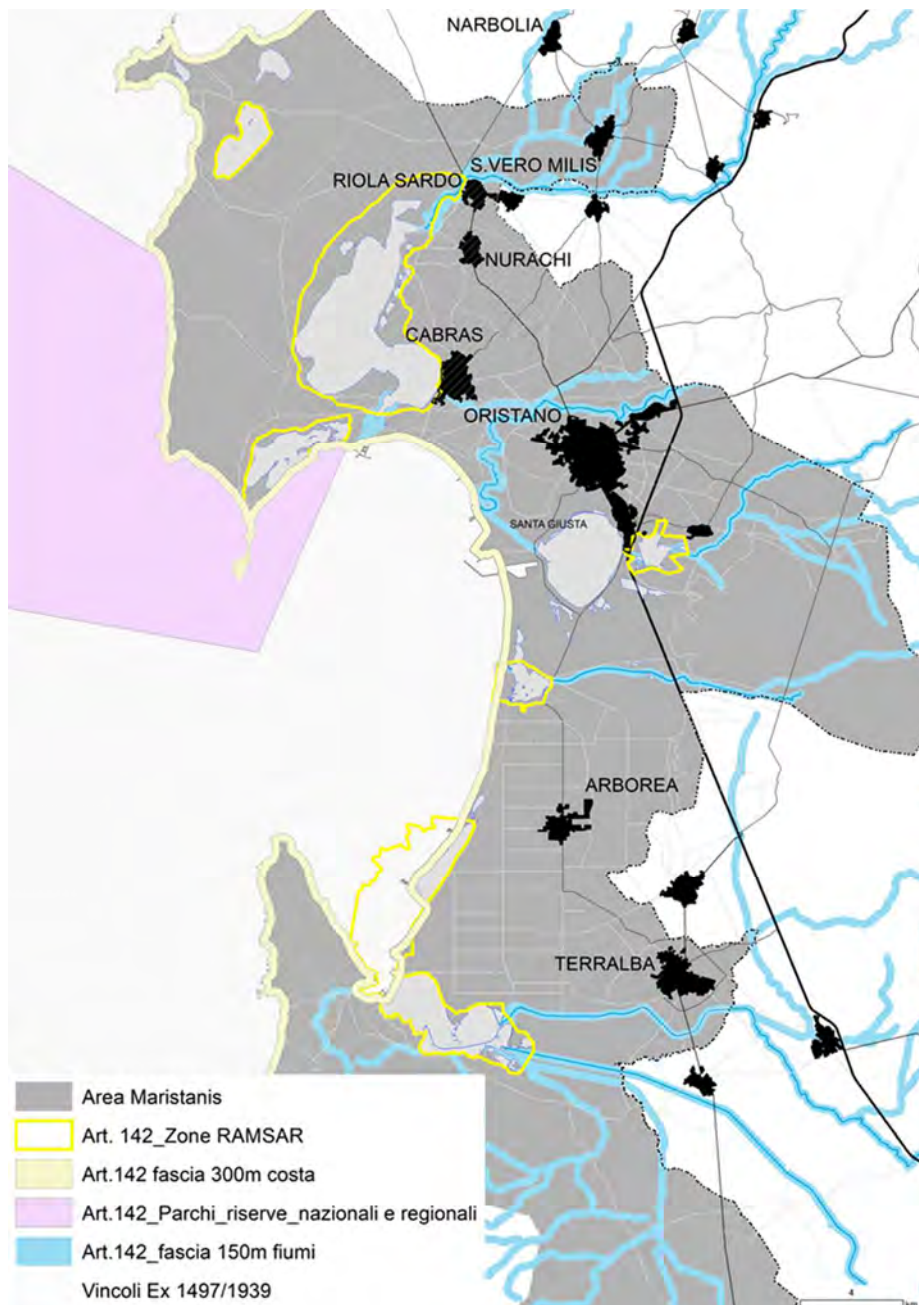


Figura 29 - Area del Contratto e aree soggette alla disciplina del D.Lgs. 42/2004

Il sistema delle aree tutelate dalla Convenzione di Ramsar mostra significative relazioni spaziali con le aree tutelate dal Codice Urbani, innanzi tutto per essere una delle categorie di elementi tutelati ex art. 142 ma anche per la relazione che queste mostrano con le fasce di rispetto fluviale costituendo insieme una rete che innerva l'intero territorio ricompreso all'interno del Contratto.

5.2.1 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

Con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7 settembre 2006 è stato approvato in via definitiva il Piano Paesaggistico Regionale, "1° ambito omogeneo - Area Costiera", in ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 11 della L.R. 22 dicembre 1989, n. 45, modificato dal comma 1 dell'articolo 2 della L.R. 25.11.2004, n. 8. Il Piano è entrato in vigore a decorrere dalla data di pubblicazione sul Bollettino Regionale (BURAS anno 58° n. 30 dell'8 settembre 2006).

Attraverso il Piano Paesaggistico Regionale, di seguito denominato P.P.R., la Regione riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intese come elementi fondamentali per lo sviluppo, ne disciplina la tutela e ne promuove la valorizzazione.

Il P.P.R., riferito in sede di prima applicazione agli ambiti di paesaggio costieri di cui all'art. 14 delle N.T.A., è volto ad assicurare nel territorio regionale un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio e costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.

Le disposizioni del P.P.R. sono dunque immediatamente efficaci per i territori comunali ricompresi, in tutto o in parte, negli ambiti di paesaggio costiero.

D'altro canto i beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e cartografati dal P.P.R., sono comunque soggetti alla disciplina del Piano, indipendentemente dalla loro localizzazione.

Nel rispetto delle Linee Guida approvate dal Consiglio regionale (ord. del giorno n. 86 del 25 luglio 2012) e secondo gli indirizzi operativi definiti dalla Giunta regionale con deliberazioni n. 56/38 del 29.12.2009 e n. 32/58 del 15.9.2010, la Direzione generale della Pianificazione Urbanistica Territoriale e della Vigilanza Edilizia ha concluso l'aggiornamento e revisione del Piano Paesaggistico Regionale costiero, arricchito anche degli elementi conoscitivi scaturiti da una specifica attività di collaborazione instaurata con il Ministero. Tale aggiornamento e revisione del Piano sono stati approvati in via preliminare ai sensi dell'art. 11 della L.R. n. 4/2009 con Deliberazione della G.R. n. 45/2 del 25/10/2013.

Sebbene le modifiche al PPR diventino efficaci il giorno successivo a quello della pubblicazione nel BURAS della deliberazione di approvazione definitiva da parte della Giunta regionale, a far data dall'approvazione preliminare del PPR e fino all'approvazione definitiva, in riferimento al rilascio dei titoli abilitativi in contrasto con la disciplina del PPR adottato, si applicano le misure di salvaguardia di cui all'articolo 12, comma 3, del D.P.R. n. 380/2001. Peraltro, il Repertorio dei beni paesaggistici

storico-culturali individuati e tipizzati dal PPR e dei contesti identitari, il Repertorio degli alberi monumentali e il Repertorio delle grotte e caverne, contenenti la correzione materiale di precedenti erronee formulazioni, hanno efficacia sin dalla data di pubblicazione della deliberazione di approvazione preliminare (Art. 87 comma 4).

Il territorio interessato dal Contratto risulta interno alla perimetrazione dell'Ambito di Paesaggio Costiero n° 9 "Golfo di Oristano", così come individuato nella Tavola 1.1 allegata al P.P.R. in scala 1:200.000.

Il progetto non risulta in contrasto con gli indirizzi per il progetto d'ambito, anzi centra l'attenzione su criticità eclatanti su cui anche il progetto d'ambito del PPR si sofferma. tra queste:

- la conservazione delle "connessioni ecologiche" tra le piane costiere e le aree interne attraverso l'attenzione al ruolo dei territori fluviali intesi come corridoi di connettività, come quelli vallivi del Tirso, del Rio Tanui, del Rio Mare Foghe – Rio Mannu di Milis, del Flumini Mannu di Pabillonis, Rio Mogoro
- la conservazione della funzionalità della dinamica delle acque affinché sia garantito l'equilibrio tra acque marine e acque dolci, la capacità di depurazione naturale delle zone umide del Golfo di Oristano e della penisola del Sinis
- la conservazione della funzionalità dei corsi d'acqua che confluiscono verso la piana del Golfo di Oristano garantendo il naturale scorrimento delle acque superficiali e ricostruendo, laddove è stata alterata, la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua mediante tecniche naturalistiche
- la riqualificazione dei sistemi di regimazione idraulica delle aree di bonifica sostenendo l'autodepurazione dei corpi idrici per favorire la diminuzione dei fenomeni d'inquinamento rilevati ed evidenziati dai dati ufficiali e favorire così l'uso produttivo per l'allevamento ittico
- il riequilibrio in una prospettiva di sostenibilità degli usi produttivi dell'allevamento ittico e della pesca ed integrare le attività produttive con una potenziale fruizione turistico culturale, naturalistica, ricreativa per la conservazione della funzionalità ecologica delle zone umide del Golfo di Oristano e della penisola del Sinis,
- l'integrazione delle gestioni delle aree naturali protette (SIC, AMP, ZPS), con la gestione delle attività produttive agricole limitrofe, al fine di equilibrare la tutela e la salvaguardia con l'utilizzo delle risorse naturali.

Gli elementi di preminente attenzione per il Contratto, le aree Ramsar, sono, in linea con il dettato normativo degli strumenti sovraordinati, tutelate dal PPR e riconosciute come beni paesaggistici nell'art. 17 delle sue Norme Tecniche di Attuazione (NTA) così come il sistema delle acque che le alimentano.

Il progetto si pone in linea con i programmi di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici. questi ex art. 18 delle NTA sono redatti al fine di:

- a) prevenire eventuali situazioni di rischio;
- b) costituire un duraturo equilibrio tra l'attività antropica e il sistema ambientale;
- c) migliorare la funzionalità ecosistemica;
- d) attivare opportuni sistemi di monitoraggio volti a verificare il mantenimento e miglioramento della biodiversità, evidenziando eventuali situazioni di criticità.

Le zone umide cui il Contratto si riferisce ricadono tra le aree tutelate di rilevanza comunitaria, sulle quali all'art. 34 il PPP esprime tra gli indirizzi l'intento di

- favorire l'integrazione, nell'ambito dei piani di gestione delle aree della rete "Natura 2000" e dei siti Ramsar, di criteri di valorizzazione paesaggistica ed ambientale
- incentivare il processo di inserimento in rete delle singole aree

Va notato come il Contratto segua i medesimi principi ora elencati.

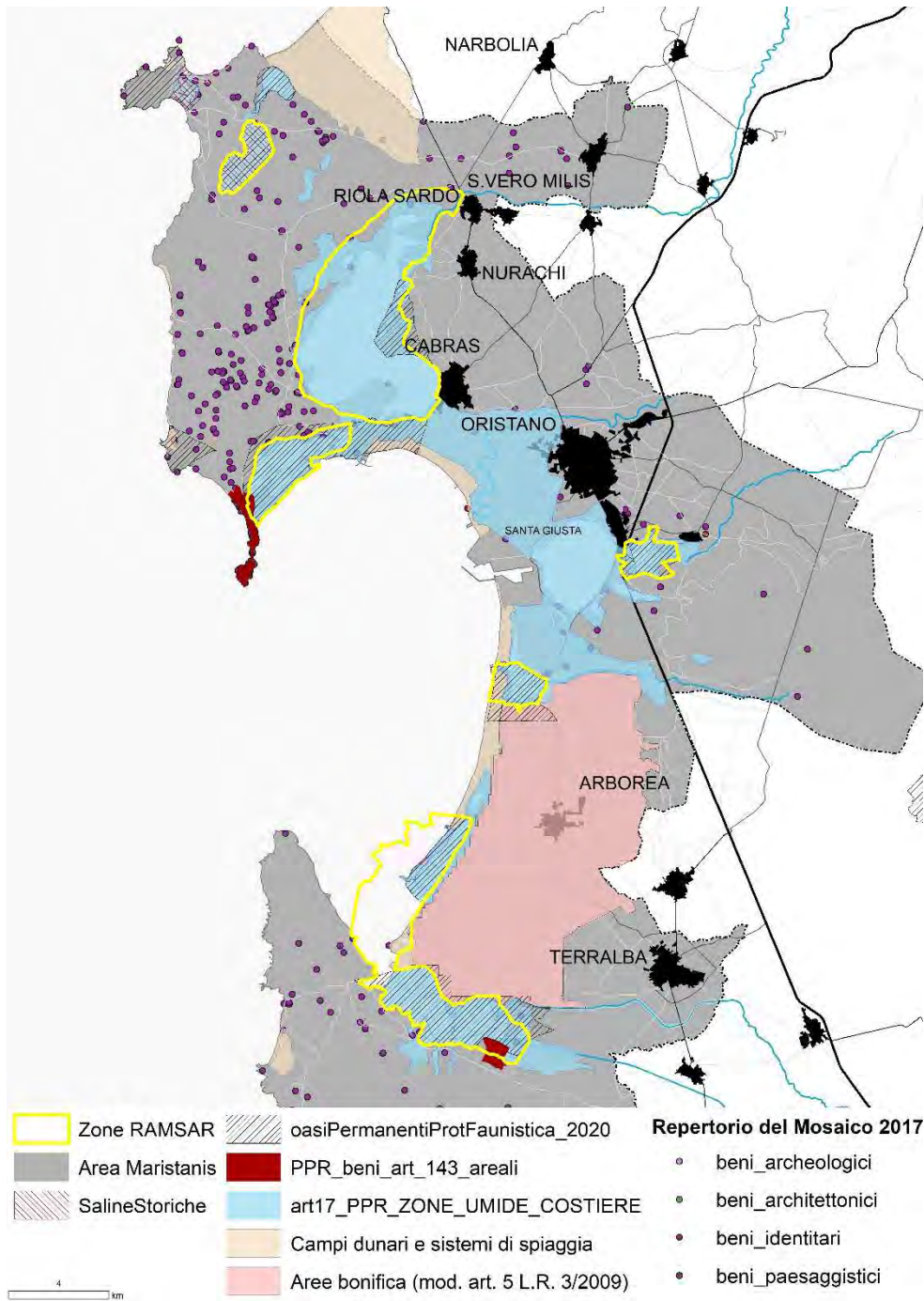


Figura 30 - Elementi individuati dal PPR e zone umide nell'area Maristanis

5.3 Strumenti normativi di settore

5.3.1 Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e Piano Stralcio delle Fasce Fluviali - Perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia L. 267/98 (P.A.I.)

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, è stato approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 e reso esecutivo in forza del Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici in data 21 febbraio 2005, n. 3. Il P.A.I. prevede:

- indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica;
- disciplina le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato A;
- disciplina le aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1) perimetrate nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato B.

Con l'esclusiva finalità di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione dei rischi idrogeologici nonché di raccogliere e segnalare informazioni necessarie sulle aree oggetto di pianificazione di protezione civile, il PAI delimita le seguenti tipologie di aree a rischio idrogeologico ricomprese nelle aree di pericolosità idrogeologica individuate:

- le aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1) perimetrate nei territori dei Comuni rispettivamente indicati nell'Allegato C;
- le aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1) perimetrate nei territori dei Comuni rispettivamente indicati nell'Allegato D.

Con la recente deliberazione n.1 del 31.01.2014, avente per oggetto la "Definizione delle misure di salvaguardia nelle aree alluvionate del territorio regionale colpite dall'evento calamitoso "Cleopatra" del novembre 2013", l'Autorità di Bacino ha approvato la cartografia dell'allegato B (della delibera) riportante le aree allagate a seguito dell'evento calamitoso "Cleopatra". La stessa deliberazione dispone l'applicazione, nelle predette aree (Comuni di cui all'allegato A - Tabelle 1 e

2), quale misura cautelare, delle misure di salvaguardia di cui agli artt. 4, 8 (commi 8, 9, 10 e 11), 23, 24 e 27 delle N.A. del PAI a decorrere dalla data di pubblicazione della deliberazione sul BURAS e fino all'approvazione di appositi studi di approfondimento dell'assetto idrogeologico di variante al PAI e comunque per un periodo non superiore a tre anni, concordemente con quanto disposto dal comma 7 dell'art.65 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. Pertanto, come misura temporanea di salvaguardia, tali aree sono da considerarsi con pericolosità Hi4 fino ad approvazione di apposito studio di variante al PAI.

Sono inoltre mappate le aree di pericolosità idraulica identificate nell'ambito della redazione dei nuovi Piani Urbanistici Comunali in adeguamento al P.P.R. e al P.A.I., che in attesa di produrre l'eventuale studio di variante al PAI così come indicato negli artt. 4 c.5 e 37 delle Norme di Attuazione dello stesso PAI, hanno predisposto la relazione di compatibilità idraulica. Infatti le perimetrazioni individuate nell'ambito del P.A.I. che delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano, si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione.

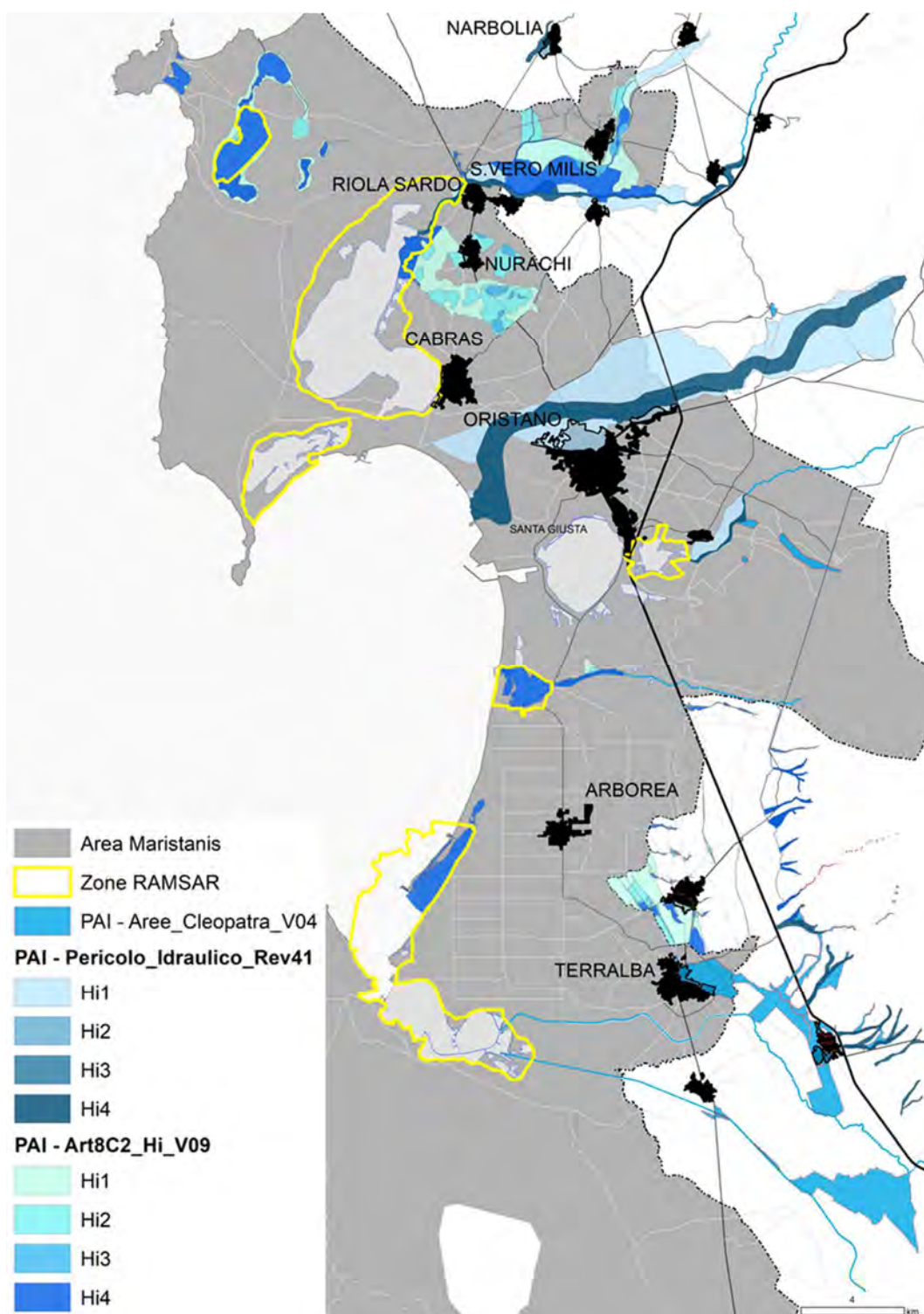


Figura 31 - Perimetrazioni PAI in rapporto al sistema delle aree Ramsar, si nota come ciascuna di esse rientra in tutto o in parte nelle aree perimetrate dal PAI

5.3.2 Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il PSFF è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter della legge 19 maggio 1989, n. 183, come modificato dall'art. 12 della L. 4 dicembre 1993, n. 493, quale Piano Stralcio del Piano di bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Con Delibera n° 1 del 31.03.2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato in via preliminare, ai sensi degli artt. 8 c.3 e 9 c.2 della L.R. n. 19 del 6.12.2006, il Progetto di PSFF, costituito dagli elaborati elencati nell'allegato A alla delibera di adozione medesima.

Con Delibera n° 1 del 23.06.2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha revocato la deliberazione del C.I. n° 1 del 31.03.2011, di adozione preliminare del PSFF, e definito una nuova procedura per l'adozione e l'approvazione finale.

Con Delibera n° 1 del 03.09.2012 e con Delibera n°1 del 31.10.2012, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato preliminarmente il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, dopo aver esaminato e sottoposto a validazione le osservazioni pervenute alla Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico a seguito delle conferenze istruttorie preliminari.

A seguito dello svolgimento delle conferenze programmatiche, tenute nel mese di gennaio 2013, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n.1 del 20.06.2013, ha adottato in via definitiva il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

Il Piano persegue gli obiettivi di settore, ai sensi dell'art. 3 e dell'art. 17 della L. 18 maggio 1989, n. 183, con particolare riferimento alle lettere a), b), c), i), l), m) e s) del medesimo art. 17. Il PSFF costituisce un approfondimento e un'integrazione necessaria al PAI, in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Le Fasce Fluviali nella loro accezione più ampia, dette altresì “aree di pertinenza fluviale”, identificano quelle aree limitrofe all’alveo inciso occupate nel tempo dalla naturale espansione delle piene, dallo sviluppo morfologico del corso d’acqua, dalla presenza di ecosistemi caratteristici degli ambienti fluviali. Rappresentano dunque le fasce di inondabilità, definite come le porzioni di territorio costituite dall’alveo del corso d’acqua e dalle aree limitrofe caratterizzate da uguale probabilità di inondazione. La delimitazione delle fasce è stata effettuata mediante analisi geomorfologica ed analisi idraulica, per portate di piena convenzionalmente stabilite in relazione al corrispondente tempo di ritorno.

Il piano ha individuato le aree inondabili al verificarsi dell’evento di piena con portate al colmo di piena corrispondenti a periodo di ritorno “T” di 2, 50, 100, 200 e 500 anni, ognuna esterna alla precedente.

Nel PSFF, sono state delimitate le fasce fluviali relative alle aste principali dei corsi d’acqua in corrispondenza delle sezioni fluviali che sottendono un bacino idrografico con superficie maggiore di 30 km² e le fasce fluviali dei relativi affluenti.

Le perimetrazioni del PSFF ricomprendono gran parte del sistema delle aree Ramsar eccezion fatta per lo Stagno di Sal’e Porcus, Stagno di Mistras e stagno di Pauli Maiori e mostrano quindi uno stato di pericolosità per il sistema ambientale delle zone umide.

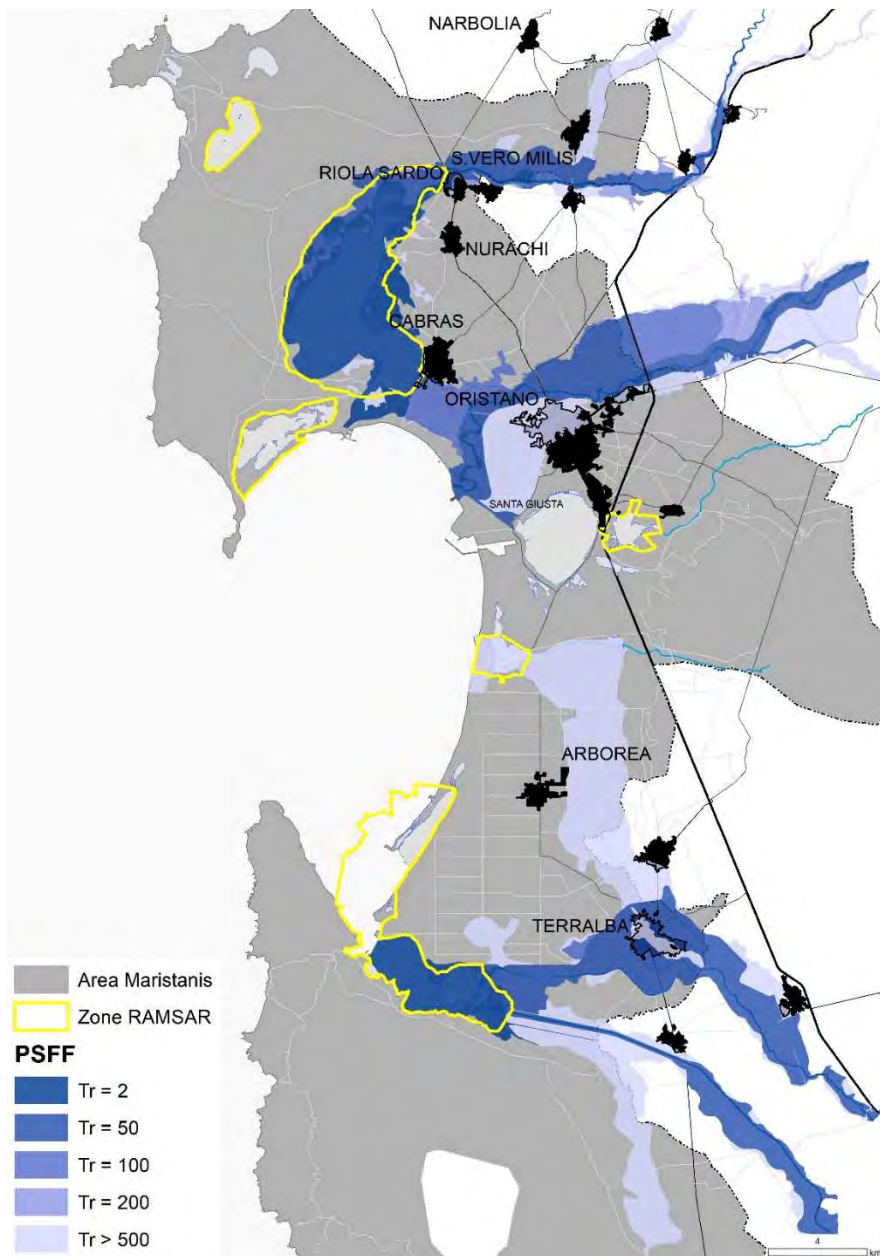


Figura 32 - Perimetrazioni PSFF in rapporto al sistema delle aree Ramsar

5.4 Altri strumenti di pianificazione

5.4.1 Direttiva Quadro sulle Acque - 2000/60/CE

La direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque – DQA) istituisce un quadro per l’azione comunitaria in materia di acque, proponendosi di raggiungere i seguenti obiettivi: ampliare la protezione delle acque, sia superficiali che sotterranee; raggiungere lo stato di “buono” per tutte le acque; gestire le risorse idriche sulla base di bacini idrografici indipendentemente dalle strutture

amministrative; procedere attraverso un'azione che unisca limiti delle emissioni e standard di qualità; riconoscere a tutti i servizi idrici il giusto prezzo che tenga conto del loro costo economico reale; rendere partecipi i cittadini delle scelte adottate in materia.

In particolare, la Direttiva stabilisce che i singoli Stati Membri devono trattare la tutela delle acque a livello di "bacino idrografico" e l'unità territoriale di riferimento per la gestione del bacino è individuata nel "distretto idrografico", ovvero l'area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere. In ciascun distretto idrografico gli Stati membri devono adoperarsi affinché vengano effettuati: un'analisi delle caratteristiche del distretto; un esame dell'impatto provocato dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee; un'analisi economica dell'utilizzo idrico. Relativamente ad ogni distretto, deve essere predisposto un programma di misure che sono indicati nei Piani di Gestione che gli Stati Membri devono predisporre per ogni singolo bacino idrografico e che rappresenta pertanto lo strumento di programmazione/attuazione per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla direttiva.

5.4.2 Direttiva quadro 2008/56/CE - Strategia per l'Ambiente Marino

La Direttiva quadro 2008/56/CE sulla strategia per l'ambiente marino è stata emanata il 17 giugno 2008 dal Parlamento Europeo e dal Consiglio dell'Unione Europea. La direttiva prevede che gli stati membri raggiungano entro il 2020 il Buono Stato Ambientale, GES (Good Environmental Status), per le proprie acque marine, elaborando una Strategia Marina attraverso: la Valutazione Iniziale dello stato dell'ambiente e dell'impatto delle attività antropiche; la definizione del Buono Stato Ambientale; l'individuazione dei Traguardi Ambientali; l'attivazione di Programmi di Monitoraggio; la definizione e avvio dei Programmi di Misure. Le valutazioni previste dalla Direttiva vengono effettuate in base a 11 descrittori definiti con la Decisione 477/2010/EU del 1 Settembre 2010.

5.5 Conclusioni

In sintesi le principali disposizioni vincolistiche che si sovrappongono nelle aree geografiche perimetrare nelle 6 aree Ramsar sono le seguenti:

- Aree cartografate come soggette a pericolosità dal PAI
- Aree cartografate come soggette a pericolosità di esondazione dal PSFF

- Beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs. 42/2004;
- Beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004;
- Beni paesaggistici tutelati dal Piano Paesaggistico Regionale
- Aree ricomprese nella Rete Natura 2000
- Vincolo Idrogeologico (Legge 3267/1923);
- Acque pubbliche e pertinenze idrauliche (Regio Decreto 1775/1933);
- Tutela dei Corpi idrici (D.Lgs. 152/99);
- Area Marina Protetta del Sinis – Isola di Mal di Ventre (L. 979 del 1982 s.m.i.);
- Oasi di protezione faunistica (L.R. 23/98)

6 Il sistema ambientale delle aree Ramsar

6.1 Premessa

Fin dalla fine degli anni settanta si è capito che le lagune della provincia di Oristano sono dei siti peculiari soprattutto per quanto attiene la conservazione e la salvaguardia delle specie ornitiche e non solo. Per tale ragione in questo territorio sono stati istituiti 6 siti Ramsar (Tabella 20). Attualmente i siti Ramsar della provincia di Oristano sono inclusi all'interno della Rete Natura 2000, sia in termini di Siti di Interesse Comunitario (SIC) sensu Dir. 92/43/CE, Direttiva Habitat, che di Zone di Protezione Speciale (ZPS) sensu 2009/147/CE, Direttiva Uccelli (Tab.1).

Sia i siti Ramsar che le aree circostanti, compresa la penisola del Sinis, attualmente vanno a costituire la IBA (Important Bird Area) 218- "Sinis and Oristano wetlands" (Birdlife, 2018). Inoltre alcuni di questi siti hanno ulteriori forme di protezione grazie all'istituzione delle Oasi di Protezione Faunistica istituite con la Legge Regionale L.R. 23/98 o attraverso l'inclusione all'interno di altre aree protette, come nel caso dello Stagno di Cabras e di Mistras, entrambi all'interno dell'AMP (Area Marina Protetta) "Penisola del Sinis-Isola di Mal di Ventre" (Tabella 20).

Tabella 20: Altre forme di tutela dei Siti Ramsar della provincia di Oristano

Name of Ramsar site	SCIs sensu Dir 92/43/CEE	SPA sensu Dir. 2009/147/CE (ex 79/409/CEE)	Other form of Protection
Stagno di Cabras 7IT021	ITB030036;	ITB034008	Area Marina Protetta "Penisola del Sinis - Isola di Mal di Ventre" L. 979 del 1982 s.m.i.
Stagno di Mistras 7IT036	ITB030034	ITB034006	Area Marina Protetta "Penisola del Sinis - Isola di Mal di Ventre" L. 979 del 1982 s.m.i. Oasi di protezione faunistica L.R. 23/98 OA.11

Name of Ramsar site	SCIs sensu Dir 92/43/CEE	SPA sensu Dir. 2009/147/CE (ex 79/409/CEE)	Other form of Protection
Stagno di S'Ena Arrubia 7IT016	ITB030016	ITB034001	Oasi di protezione faunistica L.R. 23/98 OA.02
Stagno di Corru S'Ittiri-San Giovanni- Marceddì 7IT022	ITB030032	ITB034004	Oasi di protezione faunistica L.R. 23/98 OA.03-OA18
Stagno di Sale e Porcus 7IT035	ITB030035	ITB034007	Oasi di protezione faunistica L.R. 23/98 OA.16
Stagno di Pauli Maiori 7IT023	ITB03003	ITB034005	Oasi di protezione faunistica L.R. 23/98 OA17

6.2 Materiali e metodi

Stato di conservazione:

I dati relativi alla presenza ed allo stato di conservazione di habitat e specie presenti nei sei siti Ramsar coinvolti nel progetto sono stati ricavati dall'analisi di:

- Schede Ramsar attualmente accettate;
- Schede Rete Natura 2000 relativi ai Siti di Interesse comunitario ed alle Zone di Protezione Speciale entro i quali sono inseriti i Siti Ramsar;
- analisi dei Piani di Gestione dei Siti Rete Natura 2000 che comprendono le aree Ramsar interessate;
- bibliografia di dettaglio su specie o habitat di interesse conservazionistico;
- siti web di settore (vedi bibliografia).

6.3 Stato di conservazione habitat e specie

6.3.1 Habitat

Rispetto agli habitat esistono informazioni discordanti tra quelli individuati nei Piani di Gestione in cui sono inclusi i siti Ramsar e le Schede Rete Natura 2000 caricate nel corso del 2017. Pertanto per una visione completa sono state integrate le informazioni riportate in entrambe le fonti.

Tutti e sei i siti ricadono nella categoria habitat prioritario delle "Lagune Costiere-habitat 1150", ma sono presenti altri habitat di interesse prioritario: "Steppe salate mediterranee habitat 1510" presenti in 4 siti su sei, le "Praterie di posidonia habitat 1120" presente in tre siti su sei. Altri habitat prioritari presenti sono i "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea habitat 6220", indicato esclusivamente per lo Stagno di Sale Porcus e l'habitat 3170 "Stagni mediterranei temporanei" indicato per lo Stagno di Pauli Maiori (Tabella 21).

Nonostante siano state comparate le informazioni riportate sia sui Piani di Gestione che le Schede Rete Natura 2000 dove sono comprese le aree Ramsar, per alcuni habitat mancano le informazioni relative allo stato di conservazione. Sebbene siano presenti tali lacune per gli habitat di interesse prioritario (1150, 1510, 6220, 1120 e 3170) lo stato di conservazione viene riportato come elevato (high), buono (good) o significativo (significant) per tutti i siti considerati (Tabella 21).

Tabella 21: Habitat individuati secondo la Dir. 92/43/CE presenti nei SIC e nelle ZPS in cui sono comprese le Aree Ramsar della provincia di Oristano (indicate con i relativi codici).

Habitat sensu 92/43/CEE Directive	Priority interest	Conservation status of habitat in the Ramsar site					
		Stagno di Cabras 7IT021	Stagno di Mistras 7IT036	Stagno di S'Ena Arrubia 7IT016	Stagno di Corru S'Ittiri- San Giovanni - Marced di 7IT022	Stagno di Sale e Porcus 7IT035	Stagno di Pauli Majori 7IT023
Coastal lagoons Habitat 1150*	yes	good	high	good	high	High- good	good
Posidonia beds. Habitat 1120*	yes	-	High/sig nificativ e	high	high	-	-
Mediterranean salt steppes * Habitat 1510	yes	significa tive	good	-	high	good	-
6220* Pseudo- steppe with grasses and annuals of the Thero- Brachypodietea	yes	-	-	-	-	high	-
Mediterranean temporary ponds Habitat 3170* sensu 93/43/CEE Directive	yes	-	-	-	-	-	good

Habitat sensu 92/43/CEE Directive	Priority interest	Conservation status of habitat in the Ramsar site					
		Stagno di Cabras 7IT021	Stagno di Mistras 7IT036	Stagno di S'Ena Arrubia 7IT016	Stagno di Corru S'Ittiri-San Giovanni - Marced di 7IT022	Stagno di Sale e Porcus 7IT035	Stagno di Pauli Maiori 7IT023
Coastal dunes with Juniperus spp. Habitat 2250	yes	-	-	No data	-	-	-
Annual vegetation of drift lines Habitat 1210		-	significative	No data	-	-	-
Salicornia and other annuals colonizing mud and sand. Habitat 1310		good	No data	good	good	-	significative
Mediterranean salt meadows. Habitat 1410		high	good	significative	significative	good	significative
Mediterranean and thermo-Atlantic halophilous scrubs. Habitat 1420		high	Good/significative	significative	significative	Significative-good	good

Habitat sensu 92/43/CEE Directive	Priority interest	Conservation status of habitat in the Ramsar site					
		Stagno di Cabras 7IT021	Stagno di Mistras 7IT036	Stagno di S'Ena Arrubia 7IT016	Stagno di Corru S'Ittiri-San Giovanni - Marced di 7IT022	Stagno di Sale e Porcus 7IT035	Stagno di Pauli Maiori 7IT023
Embryonic shifting dunes. Habitat 2110		-	-	significative	significative	-	-
Shifting dunes along the shoreline with <i>Ammophila arenaria</i> (white dunes). Habitat 2120		-	-	significative	good	-	-
<i>Crucianellion maritimae</i> fixed beach dunes. Habitat 2210		-	-	No data	-	-	-
<i>Malcolmietalia</i> dune grasslands. Habitat 2230		-	-	significative	-	-	-
<i>Brachypodietalia</i> dune grasslands with annuals. Habitat 2240		-	-	significative	-	-	-

Habitat sensu 92/43/CEE Directive	Priority interest	Conservation status of habitat in the Ramsar site					
		Stagno di Cabras 7IT021	Stagno di Mistras 7IT036	Stagno di S'Ena Arrubia 7IT016	Stagno di Corru S'Ittiri-San Giovanni - Marced di 7IT022	Stagno di Sale e Porcus 7IT035	Stagno di Pauli Maiori 7IT023
Constantly flowing Mediterranean rivers with Paspalo-Agrostidion species and hanging curtains of Salix and Populus alba. Habitat 3280		-	-	No data	-	-	-
Southern riparian galleries and thickets (Nerio-Tamaricetea and Securinegion tinctoriae). Habitat 92D0		significative	-	significative	-	-	No data
Mediterranean temporary ponds Habitat 3170	yes	-	-	-	-	-	No data

Habitat sensu 92/43/CEE Directive	Priority interest	Conservation status of habitat in the Ramsar site					
		Stagno di Cabras 7IT021	Stagno di Mistras 7IT036	Stagno di S'Ena Arrubia 7IT016	Stagno di Corru S'Ittiri- San Giovanni - Marced di 7IT022	Stagno di Sale e Porcus 7IT035	Stagno di Pauli Maiori 7IT023
Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time. Habitat 1110		-	-	-	good	-	-
Large shallow inlets and bays Habitat 1160		-	-	-	No data	-	-
Reefs Habitat 1170		-	-	-	No data	-	-
Vegetated sea cliffs of the Mediterranean coast with endemic Limonium spp. Habitat 1240		-	-	-	high	-	-
Wooded dunes with Pinus pinea and /or Pinus pinaster. Habitat 2270	yes	-	-	?	significa tive	-	-

Habitat sensu 92/43/CEE Directive	Priority interest	Conservation status of habitat in the Ramsar site					
		Stagno di Cabras 7IT021	Stagno di Mistras 7IT036	Stagno di S'Ena Arrubia 7IT016	Stagno di Corru S'Ittiri-San Giovanni - Marced di 7IT022	Stagno di Sale e Porcus 7IT035	Stagno di Pauli Maiori 7IT023
Arborescent matorral with Juniperus spp. Habitat 5210		-	-	-	good	-	-
Low formations of Euphorbia close to cliffs. Habitat 5320		-	-	-	high	-	-
Thermo-Mediterranean and pre-desert scrub. Habitat 5330		-	-	-	good	-	-
Olea and Ceratonia forests. Habitat 9320		-	-	-	high	-	-
Submerged or partially submerged sea caves. Habitat 8330		-	-	-	No data	-	-

Habitat sensu 92/43/CEE Directive	Priority interest	Conservation status of habitat in the Ramsar site					
		Stagno di Cabras 7IT021	Stagno di Mistras 7IT036	Stagno di S'Ena Arrubia 7IT016	Stagno di Corru S'Ittiri- San Giovanni - Marced di 7IT022	Stagno di Sale e Porcus 7IT035	Stagno di Pauli Majori 7IT023
Quercus ilex and Quercus rotundifolia forest. Habitat 9340		-	-	-	No data	-	-

6.3.2 Uccelli acquatici

Le zone umide della provincia di Oristano sono note da tempo come aree adatte alla sopravvivenza e la riproduzione di numerosi uccelli acquatici che utilizzano queste aree come siti di svernamento, nidificazione, tappa durante le migrazioni o come aree di residenza. Con l'introduzione della Direttiva Uccelli 2009/147/CE (ex 79/409/CEE) e la Direttiva Habitat 92/43/CEE queste aree umide sono state inserite all'interno dei siti Rete Natura 2000, inoltre sono compresi all'interno dell'IBA-218 (Important Bird Area). Sono state inoltre adottate forme di protezione e tutela anche a livello regionale, tra cui le Oasi di Protezione Faunistica secondo la L.R. 23/98 (Tab.1). Dall'analisi delle Schede Rete Natura 2000, aggiornate dall'Assessorato Ambiente della Regione Sardegna nella metà del 2017 e da informazioni relative allo stato di conservazione delle specie indicate, riportate nel testo " European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities, 2015" sono stati estrapolati i risultati che vengono di seguito riportati. Per ogni specie è stato valutato lo stato di conservazione riportato nelle Liste Rosse dello IUCN sia per quanto concerne la popolazione globale che quella a livello nazionale. La terminologia utilizzata per valutare lo stato di conservazione delle specie è la stessa utilizzata per le Liste Rosse IUCN al fine di armonizzare e rendere maggiormente comprensibili le informazioni qui riportate. Pertanto, verranno utilizzati i

seguenti identificativi per indicare lo stato di conservazione: per le specie estinte "RE", per quelle fortemente minacciate "CR", per quelle minacciate "EN", per le vulnerabili "VU", per quelle di minor preoccupazione "LC" e dove sono carenti i dati "DD". Per quanto attiene la consistenza delle popolazioni sito-specifiche nelle sei aree Ramsar, purtroppo per molte di queste mancano delle stime effettive, si hanno informazioni relativamente alle popolazioni di alcuni anatidi, trampolieri, gabbiani, sterne ed alcuni limicoli. Per ogni specie è stata valutata la sua presenza all'interno dell'elenco della Dir. Uccelli 2009/147/CEE in particolare quelli all'art.4 e la sua presenza come migratore, svernante, nidificante o residente. Inoltre, è stata valutata la sua assegnazione alle categorie SPEC (BirdLife International 2016a), indicando come SPEC1 le specie CR, EN, VU o NT a livello globale, come SPEC2 le specie le cui popolazioni sono concentrate in Europa ed indicate come RE, CR, EN, VU, NT in declino, con popolazione depauperata o rara a livello europeo (BirdLife International 2015, Burfi eld et al. submitted), come SPEC3 specie per le quali la popolazione non è concentrata in Europa ma rispetta i criteri utilizzati per la SPEC2, Non-SPEC^E le specie con popolazioni concentrate in Europa e il cui stato di conservazione è considerato sicuro e Non-SPEC quelle con stato di conservazione sicuro ma con popolazioni non concentrate in Europa. Data la carenza di dati non è stato inoltre possibile valutare quali specie ricadevano nei criteri Ramsar specifici per gli uccelli acquatici (criterio 5 e 6) e la rilevanza del sito per la presenza di alcune specie ornitiche.

Il più alto numero di specie ornitiche in totale è stato osservato negli Stagni di S'Ena Arrubia e Mistras entrambi con 128 specie, il numero minore è riportato per lo Stagno di Sale e Porcus con 87 (Tabella 22). Nella gran parte dei siti non si hanno informazioni sulla consistenza delle popolazioni presenti, in alcuni casi mancano informazioni di 91 specie su 128, come nel caso dello Stagno di Mistras, quello in cui si hanno informazioni almeno per la metà delle specie presenti è lo Stagno di Sale e Porcus. Rispetto alle specie elencate nell'Allegato 1 della Dir. Uccelli 2009/147/CE, il maggior numero è presente nello Stagno di S'Ena Arrubia e di Pauli Maiori entrambi con 44 specie, quello con il numero minore è il Sale Porcus, con 24 specie (Tab. 3). Il numero di specie classificate come SPEC1 va da un massimo di 6 per gli Stagni di Mistras e Sale Porcus e un minimo di 5 per i restanti quattro. Le SPEC2 vanno da un massimo di 8 per lo Stagno di Mistras ed un minimo di 3 per quello di Cabras (Tabella 22). Le SPEC3 da un massimo di 29 per lo Stagno di Mistras ad un minimo di 20 specie per lo Stagno di Sale e Porcus. Alcune specie minacciate a livello globale sono considerate

SPEC1 dal l'ultimo rapporto Birdlife 2017 come l'allodola (*Alauda arvensis*), la tortora selvatica (*Streptopelia turtur*), il moriglione (*Aythya ferina*) e la pavoncella (*Vanellus vanellus*).

Tabella 22 - Numero di specie totali, di quelle per le quali sono disponibili i dati e non, di quelle elencate in Dir. 2009/147/CE e quelle secondo le categorie SPEC.

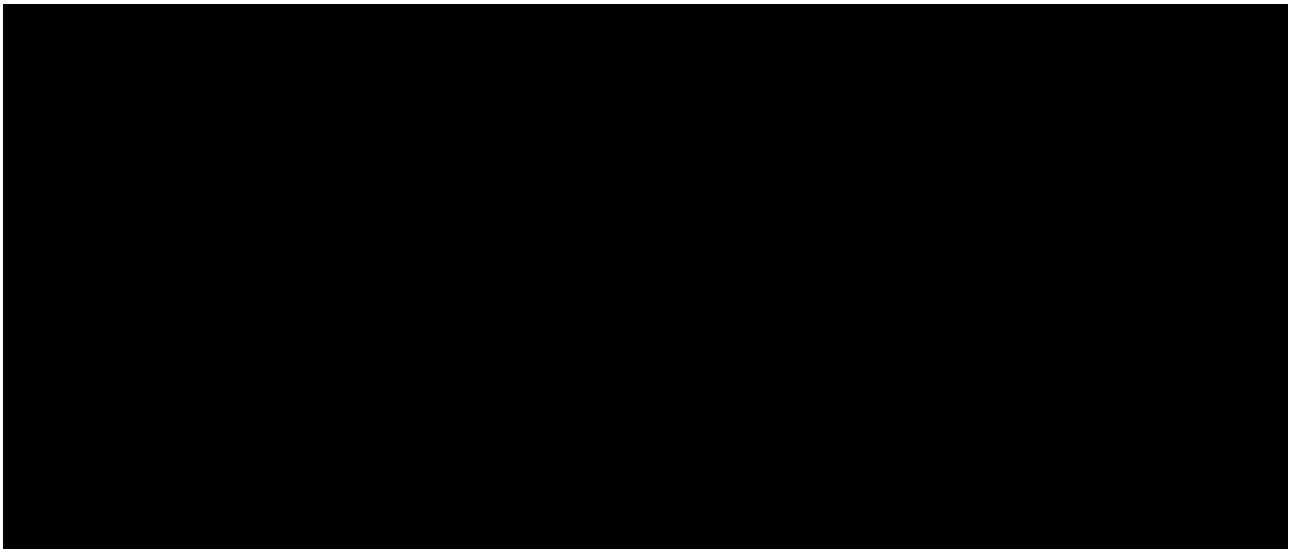
SITO		Numero di specie di uccelli presenti	Numero di specie per le quali sono disponibili i dati	Numero di specie per le quali mancano dati	Numero di specie riportate nell'Art. 4 of 2009/147/CE	SPEC 1	SPEC 2	SPEC 3
Stagno di Sale e Porcus	7IT035	87	44	43	24	6	4	20
Stagno di Cabras	7IT021	95	55	40	31	5	3	23
Stagno di Pauli Maiori	7IT023	106	27	79	44	5	5	23
Stagno di S'Ena Arrubia	7IT016	128	27	79	44	5	5	23
Stagno di Corru S'Ittiri-San Giovanni-Marceddì	7IT022	106	57	49	31	5	6	22
Stagno di Mistras	7IT036	128	37	91	41	6	8	29

Lo stato di conservazione di alcune specie può cambiare a livello nazionale rispetto alla valutazione a livello globale della popolazione. Pertanto per alcune specie considerate LC, di minor preoccupazione a livello globale, si può avere uno stato di conservazione differente nella nazione di riferimento (Tabella 23), nel nostro caso l'Italia. Le specie ritenute vulnerabili (VU) a livello nazionale vanno da un massimo di 19 per S'Ena Arrubia ad un minimo di 6 per il complesso Corru S'Ittiri-San Giovanni-Marceddì. Le specie minacciate (EN) vanno da un massimo di 13 per il sistema Corru S'Ittiri-San Giovanni-Marceddì ad un minimo di 5 per lo Stagno di Sale Porcus. Le specie prossime alla minaccia (NT) da un massimo di 13 per per lo Stagno di Mistras ad un minimo di 8 per per il sistema Corru S'Ittiri-San Giovanni-Marceddì (Tabella 23).

Tabella 23 - Specie con una valutazione dello stato di conservazione differente rispetto alla valutazione effettuata sulla popolazione globale.

SITO		Numero di specie con stato di conservazione differente da quello globale	Specie VU in Italia	Specie EN in Italia	Specie NT in Italia
Stagno di Sale e Porcus	7IT035	31	11	5	10
Stagno di Cabras	7IT021	33	13	6	9
Stagno di Pauli Maiori	7IT023	40	16	8	9
Stagno di S'Ena Arrubia	7IT016	48	19	9	12
Stagno di Corru S'Ittiri-San Giovanni-Marceddì	7IT022	32	6	6	8
Stagno di Mistras	7IT036	41	15	13	13

Le specie riscontrate nelle diverse aree Ramsar della provincia di Oristano, utilizzano i siti in diverse fasi della loro vita. Per quanto riguarda gli uccelli svernanti, il numero maggiore (47 specie) è stato registrato per il sistema di stagni Corru S'Ittiri-San Giovanni-Marceddì, il numero minore per lo Stagno di Pauli Maiori. Per le specie nidificanti il numero maggiore, 21 specie, è riportato per lo Stagno di S'Ena Arrubia ed il minore con 9 specie per lo Stagno di Cabras ed il sistema Corru S'Ittiri-San Giovanni-Marceddì (Tab. 5). Il maggior numero di specie residenti viene riportato per lo Stagno di S'Ena Arrubia con 53 specie, il minore (31) specie per lo Stagno di Sale e Porcus. Le specie per le quali la popolazione è in parte residente ed in parte svernante va da un massimo di 6 per S'Ena Arrubia e Mistras ad un minimo di 4 per Sale e Porcus e Cabras (Tabella 24). Le specie che utilizzano questi siti come tappa durante la loro migrazione vanno da un massimo di 13 per lo Stagno di Mistras ad un minimo di 3 per Sale e Porcus e lo Stagno di Cabras (Tabella 24).



6.3.3 Altri animali e piante

Sebbene le aree umide siano siti elettivi per numerose specie di uccelli, anche altri animali di interesse conservazionistico e non frequentano i siti. Per quanto riguarda i pesci è importante evidenziare la presenza del Nono (*Aphanius fasciatus*) in tutte e sei le aree Ramsar, come pure della sempre più rara testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*). Sono diverse anche le specie di mammiferi, in particolare i chiroteri che risultano di particolare interesse conservazionistico, ma ad oggi sono riportate nelle Schede Rete Natura 2000 solamente le specie individuate per il sito di Corru S'Ittiri-San Giovanni-Marceddi, ma la loro presenza è ben nota anche per altre lagune, in particolare per quella di S'Ena Arrubia (Muccedda, 2010). Le specie presenti in queste aree potrebbero essere ben superiori rispetto a quelle riportate nella tabella 6, di seguito riportata. Risulta importante sottolineare la presenza di diverse specie di rettili testudinati come la testuggine di Hermann, la testuggine marginata e la tartaruga comune (*Caretta caretta*) quest'ultima solamente per lo Stagno di Mistras (Tabella 25).

Per quanto riguarda la flora purtroppo mancano diverse informazioni di dettaglio ed i dati su studi specifici effettuati in tali aree non sono stati reperiti. La Sardegna, così come altre isole è un hot-spot di biodiversità, presentando un elevato numero di endemismi sia nel mondo animale che in quello vegetale, in quest'ultimo risulta maggiormente evidente il fenomeno di speciazione (Grill et al., 2007). Tra le specie di maggior pregio ed ad areale estremamente ridotto vanno ricordati il *Limonium oristanum*, per la laguna di Mistras ed il *Limonium pseudolaetum* per lo Stagno di Sale e

Porcus, questo Genere di piante mostra in Sardegna un elevato numero di endemismi (Arrigoni e Diana, 1999). Ma altri endemismi e piante di interesse biogeografico sono presenti nelle 6 aree Ramsar della provincia di Oristano, tra tutte vanno citate la *Romulea requienii* presente in 4 siti su 6 (Tabella 26) e il fungo di malta (*Cynomorium coccineum*), pianta parassita delle piante del genere *Atriplex* a cui appartiene la "Zibba", pianta utilizzata per la preparazione della "Merca", piatto a base di pesce della tradizione culinaria del Comune di Cabras.

Tabella 25 - Elenco delle specie non ornitiche di interesse conservazionistico presenti nei 6 siti Ramsar della provincia di Oristano.

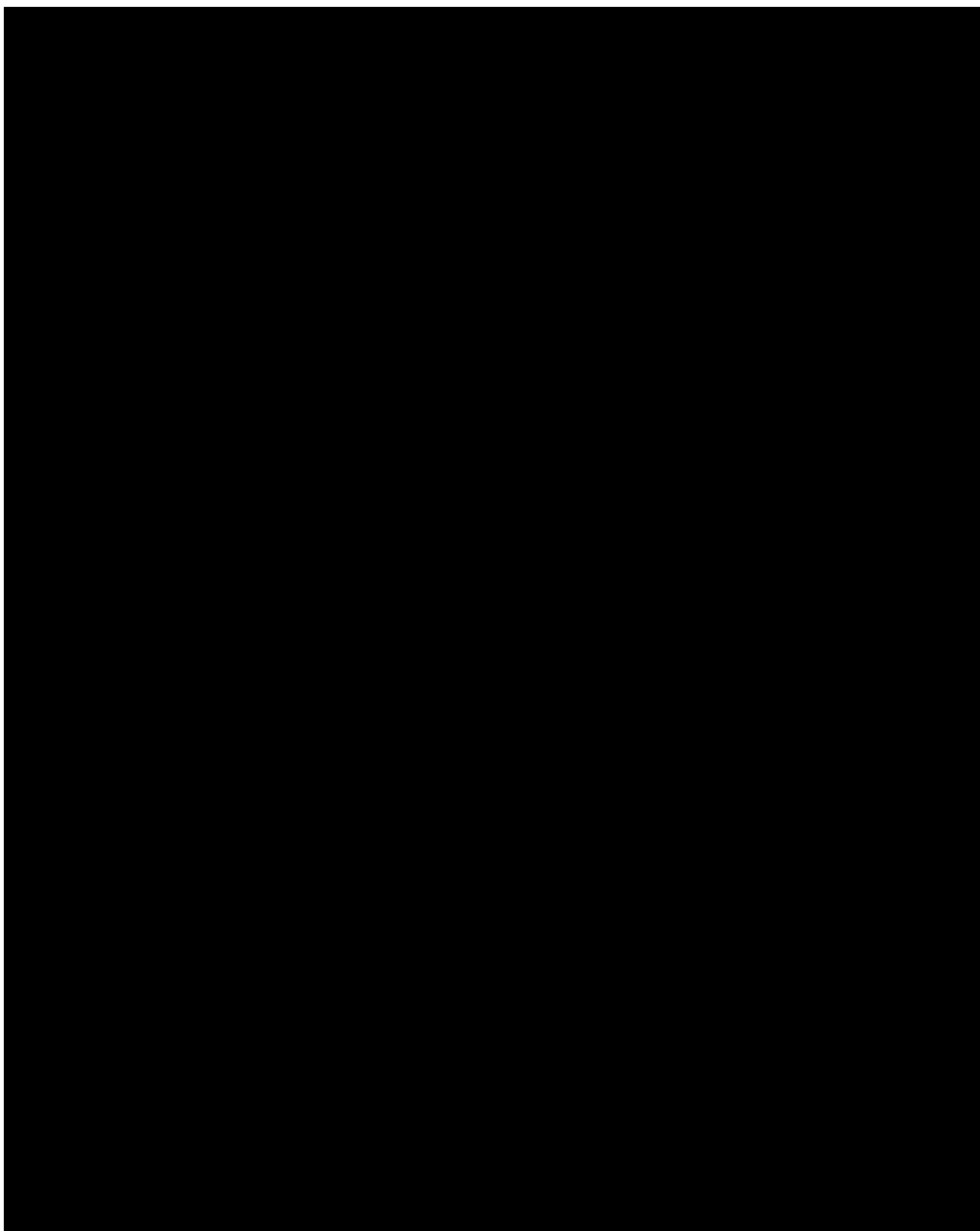


Tabella 26 - Elenco delle specie floristiche di interesse conservazionistico presenti nelle sei aree Ramsar della provincia di Oristano

Scientific name*	Common name	Position in range / endemism / other (optional)	Stagno di Sale e Porcus	Stagno di Cabras	Stagno di Pauli Majori	Stagno di S'Ena Arrubia	Stagno di Corru S'Ittiri-San Giovanni- Marceddì	Stagno di Mistras
			7IT035	7IT021	7IT023	7IT016	7IT022	7IT036
<i>Ambrosina bassii</i>		endemism					x	
<i>Arum pictum</i>		endemism		x				
<i>Bryonia marmorata</i>	Sardinian bryony	endemism					x	
<i>Cressa cretica</i>	Cressa de Crete	biogeographic interest					x	
<i>Crocus minimus</i>		endemism					x	
<i>Cynomorium coccineum</i>	Maltese- mushroom	biogeographic interest						x
<i>Delphinium pictum</i>		endemism					x	
<i>Ephedra distachya</i>	Sea grape	biogeographic interest		x				
<i>Erygium barrelieri</i>	Sea holly	biogeographic interest					x	
<i>Fillago asterisciflora</i>	Cottonrose	biogeographic interest					x	
<i>Juncus subnodulosus</i>		endemism					x	
<i>Limonium glomeratum</i>	Sea lavender	biogeographic interest					x	
<i>Limonium oristanum</i>	Oristano sea- lavender	endemism						x
<i>Limonium pseudolaetum</i>	Sea lavender	endemism	x					
<i>Mentha pulegium</i>		endemism					x	
<i>Ornithogalum corsicum</i>		endemism					x	
<i>Pancratium illyricum</i>	Illyrian sea lily	endemism					x	
<i>Petalophyllum ralfsii</i>	Petalwort	biogeographic interest					x	
<i>Prospero obtusifolia spp. Intermedia</i>	Prospero	endemism					x	
<i>Ranunculus cordiger</i>	Buttercup	endemism					x	
<i>Ranunculus revelierei</i>	Buttercup	endemism					x	
<i>Romulea requienii</i>	Requienii romulea	endemism		x			x	x
<i>Salicornia veneta</i>	Venice salicorne	biogeographic interest				x		
<i>Serapias lingua</i>	Tongue orchid	biogeographic interest			x			
<i>Silene succulenta spp. Corsica</i>		endemism						x
<i>Spartina versicolor</i>	Cord-grass	biogeographic interest					x	
<i>Stachys glutinosa</i>		endemism					x	
<i>Vinca difformis spp. Stearn</i>	Vinca	endemism		x	x			

6.3.4 Specie inserite in Convenzione CITES e CMS

La convenzione di Washinton meglio nota come CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) è entrata in vigore nel 1975 ed ha lo scopo di regolare e monitorare il commercio di specie a rischio di estinzione. Dal 1984 la Comunità Europea ha recepito la normativa CITES che per alcune specie è ancora più restrittiva della CITES stessa. Nei sei siti Ramsar della provincia di Oristano sono presenti ben 22 specie inserite in tale convenzione, con il numero maggiore di specie negli Stagni di Cabras, Pauli Maiori e il complesso di stagni Corru s'Ittiri-S.Giovanni-Marceddi (Tabella 27). La gran parte sono uccelli (20 specie) e due testudinati (Tabella 27)

Tabella 27 - Specie elencate all'interno dell'Allegato 2 della CITES presenti nei sei siti Ramsar.

Species in the Annex A CITES	Common name	Stagno di Sale e Porcus	Stagno di Cabras	Stagno di Pauli Maiori	Stagno di S'Ena Arrubia	Stagno di Corru S'Ittiri-San Giovanni-Marceddi	Stagno di Mistras
		7IT035	7IT021	7IT023	7IT016	7IT022	7IT036
<i>Anas querquedula</i>	Garganey	x	x	x	x	x	x
<i>Ardea alba</i>	Great egret	x	x	x	x	x	x
<i>Athene noctua</i>	Little owl	x	x	x	x	x	
<i>Aythya niroca</i>	Ferroginous duck		x	x	x	x	
<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle egret	x	x			x	
<i>Buteo buteo</i>	Buzzard	x	x		x	x	
<i>Ciconia nigra</i>	Black stork			x			
<i>Circus aeruginosus</i>	Marsh harrier	x	x	x	x	x	x
<i>Circus cyaneus</i>	Hen harrier	x	x	x	x	x	x
<i>Circus pygargus</i>	Montagu's Harrier		x	x			x
<i>Columba livia</i>	Rock dove					x	
<i>Egretta garzetta</i>	Little egret	x	x	x	x	x	x
<i>Falco columbarius</i>	Merlin				x		x
<i>Falco tinnunculus</i>	Kestrel	x	x	x			
<i>Grus grus</i>	Crane	x		x			x
<i>Otus scops</i>	Scops owl			x		x	
<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	x	x		x		x
<i>Platalea leucorodia</i>	Spoonbill		x	x	x	x	
<i>Streptopelia turtur</i>	Turtle dove				x	x	
<i>Tyto alba</i>	Barn owl		x	x	x	x	x
<i>Testudo hermanni</i>	Hermann's tortoise		x			x	
<i>Testudo marginata</i>	Marginate tortoise		x			x	

Nei siti sono presenti specie elencate anche nella Convenzione di Bonn, ratificata dall'Italia con la L. 25 gennaio 1983 n.42. Gli obbiettivi della Convenzione, chiamata anche CMS (Conservation on Migratory Species), sono relativi alla protezione e tutela delle specie migratrici particolarmente minacciate. Nelle aree Ramsar prese in esame sono presenti quattro specie inserite nell'Appendice 1, quello relativo alla specie particolarmente minacciate (Tabella 28). Il numero di specie inserite nell'Appendice 2 è nettamente superiore.

Tabella 28 - Specie elencate nell'Appendice 1 della CMS

Species in the Appendix 1 CSM	Common name	Stagno di Sale e Porcus	Stagno di Cabras	Stagno di Pauli Maiori	Stagno di S'Ena Arrubia	Stagno di Corru S'Ittiri-San Giovanni-Marceddi	Stagno di Mistras
		7IT035	7IT021	7IT023	7IT016	7IT022	7IT036
<i>Aythya niroca</i>	Ferroginous duck		x	x	x	x	
<i>Calidris canutus</i>	Knot	x					x
<i>Coracias garrulus</i>	Roller			x			
<i>Larus audouinii</i>	Audouin's gull	x			x		x

6.3.5 Note finali

Sebbene le informazioni relative ad alcuni siti appaiano in alcuni casi incomplete e risulti per tanto difficile valutare il reale stato di conservazione di tutte le specie presenti all'interno delle sei aree Ramsar, si hanno informazioni relative agli habitat prioritari sensu Direttiva Habitat, che presentano in linea generale un buono stato di conservazione (Tabella 20). Le informazioni relative alla consistenza delle popolazioni riguardano solamente alcune specie di uccelli, pertanto solamente per queste è stato possibile dare una stima numerica, così come riportato nelle Schede Rete Natura 2000 riguardanti i siti all'interno dei quali ricadono le aree Ramsar. Se si prendono in considerazione le specie elencate nell'Allegato 1 della Direttiva Uccelli 2009/147/CEE e presenti nei siti, è possibile notare come manchino le informazioni per la gran parte delle specie presenti, dovuto ad una carenza di dati (Deficient Data, Figura 33). Solo nel caso dello Stagno di Sale Porcus si hanno le informazioni sul 50% delle specie elencate, mentre negli altri casi le informazioni sono molto più scarse (Figura 33). Nonostante la carenza di dati su alcune specie, per quelle per le quali tali informazioni esistono, che riguardano principalmente ardeidi, altri trampolieri ed anatidi, lo stato di conservazione viene considerato buono (good) o significativo (significant). Solamente nel caso dello Stagno di Pauli Maiori ed in particolare per quanto riguarda lo stato di conservazione del pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*) viene riportato uno stato di conservazione elevato (high).

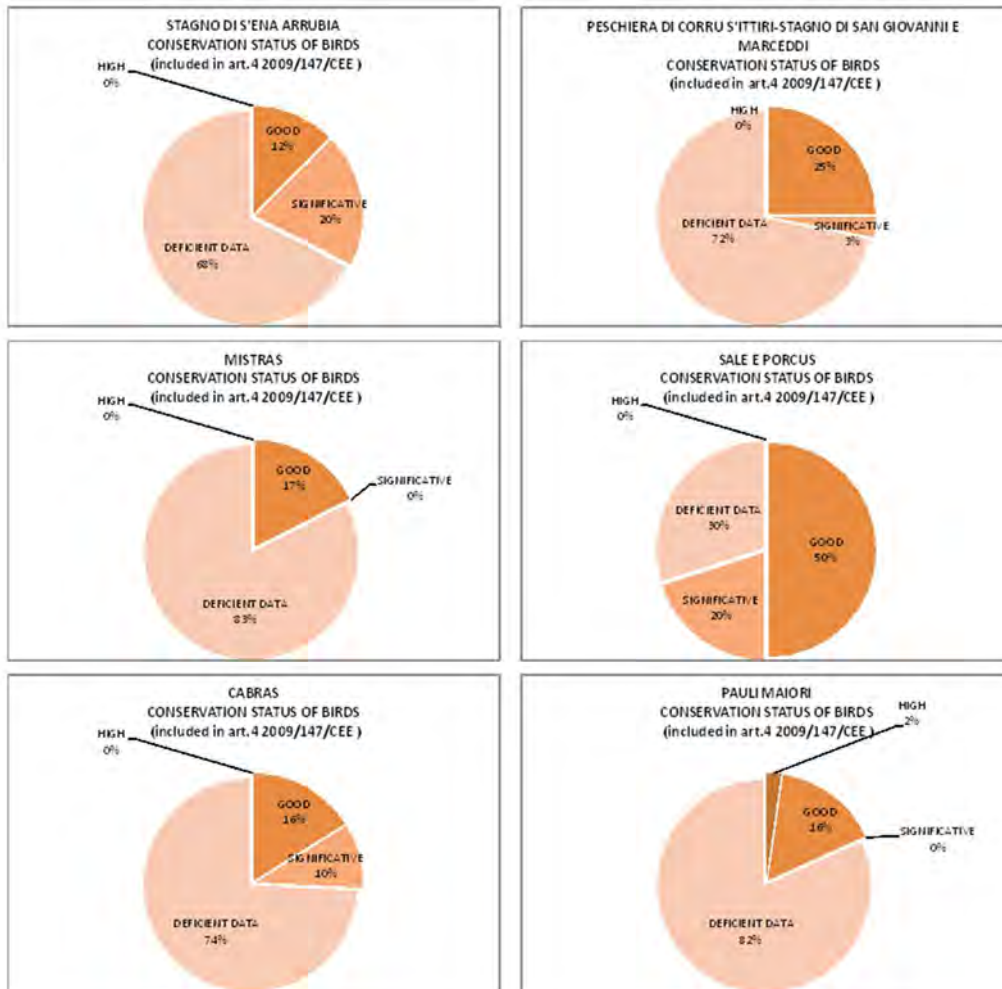


Figura 33 - Stato di conservazione delle specie ornitiche presenti nelle sei aree Ramsar della provincia di Oristano ed elencate nell'art 4. Dir. 2009/147/CE.

Dall'analisi dei dati relativi agli studi effettuati in queste aree appare evidente come sia necessario attuare uno sforzo per migliorare lo stato conoscitivo della fauna e della flora presenti nei siti. L'assenza di dati numerici sulle popolazioni rende difficile valutare lo stato di conservazione delle specie da parte delle Autorità Competenti. L'assenza di informazioni di dettaglio non permette in molti casi di valutare azioni precise volte alla tutela mirata di alcuni taxa, sia animali che vegetali. Risulta comunque evidente che azioni mirate su specie "target" e minacciate, come quelle che si stanno attuando per il falco pescatore (Fozzi et al., 2017), non porteranno che vantaggi alla tutela ed alla conoscenza di questa specie. Tali azioni oltre che a migliorare le condizioni di vita di questa specie a rischio permetterà anche, attraverso opportune azioni di divulgazione, di incentivare una nuova consapevolezza, da parte delle persone che vivono il territorio e non, del valore intrinseco ed estrinseco del patrimonio naturale.

Dall'analisi dei risultati sullo stato di conservazione di alcune specie, o gruppi di specie, che frequentano le sei aree Ramsar, appare evidente come vi sia una netta divergenza tra quelle che sono le specie che necessitano di tutela rispetto a quello che viene riportato dal Piano Venatorio Regionale (Decreto RAS, n. 25/15746 del 21 luglio 2017), ente di gestione della fauna selvatica. Se per alcune specie migratorie come il codone (*Anas acuta*), il moriglione (*Aythya ferina*), considerata vulnerabile (VU) a livello globale e minacciata a livello nazionale (EN), e la marzaiola (*Anas querquedula*) considerata VU a livello nazionale, la Regione Sardegna ha chiuso la caccia per la prossima stagione, per alcune specie con stato di conservazione simile, la caccia rimarrà ancora attiva. Per altre anatre migratrici come l'alzavola (*Anas crecca*) EN a livello nazionale, la canapiglia (*Anas strepera*) e il mestolone (*Anas clypeata*) entrambe VU a livello nazionale, e per la tortora selvatica (*Streptopelia turtur*), l'allodola (*Alauda arvensis*) e la pavoncella (*Vanellus vanellus*) entrambe inserite nell'elenco delle SPEC1 (specie minacciate a livello globale) dall'ultimo rapporto Birdlife (Birdlife International, 2017) il prelievo venatorio sarà ancora consentito. Appare necessario per il raggiungimento degli Aichi-target (Convention on Biological Diversity -CBS), tra cui quello di contribuire a bloccare la perdita di Biodiversità a livello globale entro il 2020, che gli enti di gestione del territorio sia a livello nazionale che regionale si uniformino a quelle che sono le considerazioni relative allo stato di conservazione di alcune specie a livello sia globale che nazionale oltre che regionale.

Dal recente report "The State of Implementation of the Birds and Habitats Directives in the EU" divulgato dalle ONG Birdlife, EEB, Friends of the Earth Europe e WWF nel marzo 2018, emerge che quanto osservato per le sei aree Ramsar ed i siti Rete Natura 2000 in cui sono incluse, la situazione appare allineata con il resto della penisola ed in particolare su quanto riportato nell'art. 6 Direttiva Habitat ed art. 4.1 e 4.2 della Direttiva Uccelli, in particolare vengono evidenziate tali carenze:

- gli obiettivi di conservazione spesso non sono stati applicati a livello nazionale o biogeografico (es. specie minacciate ancora cacciabili);
- l'assenza di dati sulla distribuzione e stato di conservazione delle specie e degli habitat ha un effetto negativo rispetto agli obiettivi della conservazione (non si può proteggere ciò che non si conosce);
- adeguamento delle misure di conservazione sito-specifiche;
- le azioni previste nei Piani di Gestione delle ZPS sono troppo generiche e spesso non presentano analisi sito-specifiche.

6.4 Misure da adottare per migliorare lo stato di conservazione di habitat e specie nelle 6 aree RAMSAR della provincia di Oristano

Le misure suggerite per migliorare lo stato di conservazione dei habitat e specie nei sei siti Ramsar della provincia di Oristano sono grosso modo allineati a quanto riportato nel documento "The State of Implementation of the Birds and Habitats Directives in the EU - 2018" per quanto riguarda le azioni relative alla conservazione, appare necessario un monitoraggio per quanto riguarda tutte le specie presenti, infatti occorre ricordare che specie fino a poco tempo fa ritenute in buono stato di conservazione come la tortora selvatica (*Streptopelia turtur*) attualmente si trovano in difficoltà, ma se su questa specie cacciabile risulta possibile ottenere informazioni in maniera indiretta, attraverso il registro dei carnai dei cacciatori, per altre specie non soggette ad attività venatoria l'assenza di dati sulla consistenza delle popolazioni rende difficile stimare il trend temporale e le relative azioni di mitigazione e riduzione degli impatti sulla stesse.

Nell'ambito di questo progetto le azioni che si suggeriscono sono le seguenti:

- implementare le informazioni sulla consistenza delle popolazioni sulle specie poco indagate e con uno stato di conservazione a livello globale o nazionale CR, VU, EN,NT;
- coinvolgimento delle Associazioni che operano nel territorio, ed altri portatori di interesse, sulla vigilanza ed implementazione dei dati sulle specie presenti;
- promozione di azioni di sensibilizzazione nel territorio oltre che con la divulgazione e valorizzazione del patrimonio naturale con azioni di ordine conservazionistico su alcune specie target, così come già avviato per il falco pescatore (Fozzi et al., 2017);
- proporre azioni su specie target di interesse conservazionistico che permettano allo stesso tempo di proteggere l'habitat: es. fratino, sterna zampenere, moretta tabaccata, pollo sultano. Tali azioni possono essere inserite all'interno di progetti di collaborazione a livello nazionale ed internazionale (es. Progetto fratino), creando una rete di collaborazioni e condivisione delle azioni comuni;
- valorizzazione del patrimonio naturale delle 6 aree Ramsar affinché venga percepito quale patrimonio culturale del territorio. Tali azioni possono essere raggiunte attraverso concorsi fotografici, produzione testi e video di promozione come pure attraverso interventi pubblici mirati e tavole rotonde dei portatori di interesse dell'area;

- realizzazione di un sistema informativo che permetta una facile consultazione ed aggiornamento delle informazioni su habitat e specie sia in lingua italiana che inglese, tale sistema dovrà interagire con sistemi informativi già esistenti sia nel contesto nazionale che extranazionale.

6.4.1 Specie aliene invasive (IAS)

Una delle cause maggiormente note a cui viene ascritta la perdita di biodiversità è la competizione delle specie native con quelle di recente introduzione (volontaria e non). Per tale ragione uno degli Aichi Target (Target 9) frutto della Convenzione sulla Biodiversità (CBS), prevede l'identificazione di tali specie e le azioni volte al loro contenimento, eradicazione o controllo.

Il problema delle specie aliene invasive sta prendendo sempre più piede a livello globale ed è stata confermata come causa di impatti negativi non solamente sulla biodiversità ma anche sui servizi ecosistemici ad essa collegati. Sebbene l'introduzione di specie esotiche in ambienti dove queste non sono native è una delle pratiche che accompagnano l'uomo fin dagli albori, come ad esempio molte piante ad uso alimentare ed il processo di domesticazione di numerosi animali, solo alcune di queste specie presentano carattere di invasività andando ad intaccare i delicati equilibri ecosistemici. Risulta doveroso ricordare che in ecosistemi integri difficilmente una specie non nativa riesce a sopravvivere e stabilirsi ma in ecosistemi già fortemente degradati o fragili (come quelli presenti nelle isole) queste alcune volte riescono a prendere il sopravvento ricoprendo una nicchia precedentemente occupata da altre specie con un ruolo funzionale simile o ricavandone una nuova ove questa era di fatto scoperta (casi che possono verificarsi in ambienti isolati geograficamente). Le specie aliene o meglio non native di un luogo, non sempre manifestano carattere di invasività, per fortuna non tutte le specie introdotte presentano queste caratteristiche, alcune sono entrate a far parte del nostro paesaggio oramai da diversi secoli se non in alcuni casi millenni e pertanto risulta difficile considerarle come del tutto aliene. Un recente studio sulla canna comune (*Arundo donax*) ha dimostrato come la scarsa variabilità genetica di questa pianta e l'assenza di una riproduzione sessuale (non produce semi) nel mediterraneo occidentale sia da ascrivere ad una diffusione da parte dell'uomo in passato (Hardion et al. 2014). Al giorno d'oggi ed in particolare per molti paesi dell'area mediterranea è difficile immaginare il paesaggio senza la canna comune, che è entrata a tutti gli effetti a far parte delle tradizioni e della cultura dei popoli che vi abitano. Nel caso della

canna comune si parla infatti di archeofita, introduzione precedente la scoperta delle americhe, le piante che hanno avuto una introduzione successiva vengono chiamate neofite. Queste dinamiche non riguardano solamente il mondo vegetale ma anche il mondo animale è stato coinvolto in questo processo; è il caso ad esempio delle testuggini (*Testudo graeca*, *Testudo marginata*, *Testudo hermanni*) presenti in Sardegna, tutte quante introdotte in epoche storiche (Vamberger et al., 2011). Sebbene questo processo di fatto sia vecchio quanto la storia dell'uomo e delle sue migrazioni, oggi questo sta prendendo un risvolto allarmante in cui habitat e specie fragili rischiano di andare perduti per sempre a causa delle azioni competitive e non solo dei nuovi arrivati. Per tale ragione risulta importante ricordare come solamente alcune specie presentano reali problemi alla perdita di biodiversità quelle chiamate comunemente specie IAS.

Per IAS (Invasive Alien Species) si considerano solamente quelle la cui introduzione causa impatti negativi, come processi di competizione con le specie native o danni veri e propri alle attività umane. Per contrastare tale tendenza, costantemente in aumento, diversi paesi del mondo hanno iniziato a limitare e vigilare l'introduzione di specie aliene. Anche l'Europa ha preso misure per attuare un contenimento di tali specie con l'introduzione del Regolamento UE 1143/14 ed adottato in Italia con il Dlg 230/2017. Sebbene questi regolamenti siano piuttosto recenti già in passato sono state adottate misure di contenimento per alcune specie.

6.4.1.1 *Le IAS certe e probabili delle sei aree Ramsar della provincia di Oristano*

Anche nelle sei aree Ramsar dell'oristanese sono presenti diverse IAS, tra cui alcune di interesse unionale, come il giacinto d'acqua e la nutria. Dall'analisi del database DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) sono state individuate come presenti almeno 18 specie tra le 100 considerate maggiormente invasive, ma il loro numero sarà destinato a crescere dal momento che non si hanno informazioni di dettaglio su alcuni taxa riscontrati in altre aree dell'isola. Se per alcune specie come giacinto d'acqua, la nutria, il fico d'india, il carpobrotus, il *Paspalum vaginatum*, la mercieriella, il granchio blu americano e la noce di mare si hanno informazioni certe della loro presenza, per altre specie dovranno essere effettuate indagini ad hoc. Per altre specie, diffuse nel territorio della Sardegna, spesso in aree molto prossime a quelle dei siti Ramsar, la presenza di alcune specie è probabile, vista la rapida espansione che alcune di queste specie mostrano in altri contesti, come il caso della tartaruga palustre americana e del gambero rosso della Louisiana.

Risulta inoltre doveroso ricordare che oltre alle specie di maggiori dimensioni e quindi facilmente individuabili e riconoscibili dai più, vi è pure la presenza di diverse specie di invertebrati, tra cui insetti e nematodi etc., che causano o potrebbero causare diversi danni, soprattutto in ambito agricolo. Ma la presenza di nuove specie, oltre che causare danni di tipo economico, possono incrementare problemi di ordine sanitario per l'uomo, è il caso ad esempio della zanzara tigre (*Aedes albopictum*), specie originaria del sud-est asiatico, isole del Pacifico occidentale e Oceano indiano, vettore, assieme ad altre specie di zanzara, della trasmissione della febbre del Nilo (WDN-West Nile Disease). Alcuni casi di questa malattia sono stati già osservati in Sardegna ed in particolare nella provincia di Oristano, area che per tale ragione è sotto sorveglianza a livello europeo, nazionale e regionale (Istituto Superiore della Sanità, 2018 -<http://www.epicentro.iss.it>).

In alcuni dei siti Ramsar della Provincia di Oristano alcune specie IAS hanno presentato carattere di invasività richiedendo interventi per la loro rimozione e contenimento. Il caso sicuramente maggiormente noto per quest'area è relativo al giacinto d'acqua (*Eichornia crassipes*), specie invasiva sud-americana, che a partire dal 2010 ha presentato forte carattere di invasività in diversi canali ed immissari degli stagni dell'oristanese tra cui il Rio Mare Foghe, immissario dello Stagno di Cabras (Brundu et al., 2012; Brundu et al., 2013). Gli interventi di rimozione della massa vegetale prodotta da queste piante ha comportato l'intervento dell'esercito ed un investimento di spesa di 500.000,00 € (LR n. 1 art. 8 c.3 del 2011). Negli ultimi anni, a seguito degli interventi di rimozione e contenimento la specie pare sotto controllo in quest'area. Altra specie di cui è nota la presenza e per la quale sono stati attivati degli interventi di controllo è la nutria (*Myocastor coypus*), specie per la quale esiste un Piano di Gestione a livello nazionale (Bertolino e Cocchi, 2018) e sulla quale sono stati operati interventi a livello regionale a partire dal 2010 (Decreto RAS n° 0028265/DecA/36 del 17/12/2010). Sia la nutria che il giacinto d'acqua sono delle specie IAS di interesse unionale e globale, i loro effetti sugli ecosistemi acquatici possono essere notevoli. Sebbene solamente queste due specie IAS abbiano necessitato di interventi recenti di controllo, altre specie aliene invasive sono presenti in queste aree, di alcune come detto sopra, la presenza è certa ma ancora non presentano carattere di invasività (es. *Mnemiopsis leidyi*, Dicotti et al., 2016) per altre la dimensione delle popolazioni non è nota per tanto è difficile stimarne l'impatto. Tra le IAS di cui non è certa la presenza nei siti Ramsar, ma per la quale la presenza è probabile, occorre citare il visone americano (*Neovison vison*), la cui presenza certa è riportata per il basso corso del fiume Tirso nel territorio di Ollastra (Dettori et al, 2016), Comune nella Provincia di Oristano ed a pochi chilometri dai siti Ramsar

oggetto di questo studio. Così come la nutria anche il visone è stato introdotto in Sardegna dalle aziende per la produzione di pellicce e rilasciato o sfuggito una volta che le attività produttive hanno dovuto chiudere per un crollo della domanda di questi prodotti. Quello che accomuna la nutria e il visone non è solamente il motivo che ha portato alla loro presenza nell'isola, ma anche gli ecosistemi che utilizzano per la loro sopravvivenza, infatti entrambe le specie prediligono i corsi d'acqua e le aree umide. Sia il visone che la nutria sono fonte di rischio per le diverse specie ornitiche che frequentano ed abitano i siti Ramsar, nel primo caso attraverso un'azione diretta di predazione (il visone come tutti i mustelidi è un predatore), e con azioni dirette ed indirette da parte della seconda. La nutria nonostante prediliga nutrirsi di materia vegetale presenta carattere di onnivoria, sono noti casi di predazione su uova e pulli, senza dimenticare le azioni meccaniche per la costruzione delle tane che rendono instabili gli argini e l'utilizzo delle colture agrarie per il suo sostentamento (Bertolino e Cocchi, 2018). Altra specie di cui la presenza non è certa ma sicuramente probabile è la tartaruga palustre americana (*Trachemys scripta*), in questo caso si tratta di esemplari detenuti inizialmente come animali da compagnia e poi rilasciati in natura. Attualmente la commercializzazione della tartaruga palustre americana è vietata e risulta obbligatoria la denuncia di detenzione (Regolamento di Esecuzione UE 2016/1141), attualmente si utilizzano altre specie con ecologia simile per la commercializzazione che potrebbero causare in futuro problemi dello stesso tipo (Andreone F. et al., 2014). Di particolare rilevanza risulta la competizione che questa specie ha con le testuggine palustri nostrane ed in particolare con la testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*) specie presente nei siti Ramsar considerati e specie sottoposta a tutela (All. 2 Dir. Habitat) e considerata in pericolo (EN) dalle Liste Rosse dello IUCN. Altra specie sulla quale non si hanno informazioni rispetto alla dimensione delle popolazioni ed al loro relativo impatto è la gambusia (*Gambusia holbrokii*), specie introdotta in quest'area all'epoca delle bonifiche per il controllo dei vettori della malaria (Orru et al., 2010), questo piccolo pesce è considerato una peste a livello globale (Lowe et al. 2000).

La stima effettiva delle specie IAS presenti nelle sei aree Ramsar della Provincia di Oristano non è compito facile pertanto si è proceduto ad analizzare sia fonti di tipo scientifico e gestionale, osservazioni in campo, interviste a persone che frequentano i luoghi, articoli di giornali e blog presenti sul web (per queste ultime sono state considerate attendibili solamente fonti che riguardano specie che sono state effettivamente osservate nel territorio isolano).

In questa analisi non sono state considerate le specie che arrecano danni alle colture o che siano ad esse direttamente legate, ma solamente le specie che possono creare danni all'ecosistema acquatico ed agli habitat e specie ad esso connessi. Da questa analisi è emersa la presenza di 5 piante considerate IAS (Tab. 10) di cui tre acquatiche (*Eichornia crassipes*, *Hydrocotyle ranunculoides* e *Myriophyllum aquaticum*) e due terrestri (*Oxalis pes-caprae* e *Carpobrotus* spp.). Non sono state considerate altre piante terrestri aliene potenzialmente invasive sebbene osservate nelle aree, perché di sicuro impianto umano, quali il fico d'india (*Opuntia ficus-indica*), l'agave (*Agave americana*), eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) che attualmente non mostrano carattere di invasività. Mancano inoltre informazioni sulla presenza di alghe marine o fitoplanctoniche invasive. Infatti è nota la presenza in alcune aree del mare di Sardegna di alghe invasive come la *Caulerpa racemosa* nel Golfo dell'Asinara e nel Golfo di Cagliari (Ceccherelli et al. 2014) ma non si hanno notizie della sua presenza nel Golfo di Oristano. Di recente scoperta è la presenza di uno ctenoforo invasivo, la noce di mare (*Mnemopsis leidyi*) negli stagni di S'Ena Arrubia, Corru S'Ittiri e Cabras, ma la sua popolazione non ha ancora assunto caratteri preoccupanti (Diciotti et al. 2016). Tra le specie ittiche è probabile sia ancora presente nelle aree più dulciacquicole la gambusia (Orrù et al. 2010), introdotta negli anni della bonifica per ridurre le larve di zanzara, ma attualmente non si hanno informazioni sulla dimensione delle popolazioni ed i relativi impatti. Risulta inoltre importante ricordare come la gran parte dei pesci d'acqua dolce della Sardegna siano stati introdotti e pertanto presenti nelle aree più dulciacquicole degli Stagni dell'Oristanese, escluso Sale Porcus, come ad esempio la carpa (*Cyprinus carpio*), il pesce gatto (*Ameiurus melas*) etc. (Orrù et al., 2010). Tra i crostacei, esclusi quelli di più piccole dimensioni, è notizia dello scorso anno la presenza del granchio blu americano (*Callinectes sapidus*) per lo Stagno di Cabras e S'Ena Arrubia (<http://www.linkoristano.it/prima-categoria/2017/11/21/specie-aliena-nello-stagno-arrivato-granchio-americano>). Non si hanno attualmente informazioni (Tab.10) precise sulla presenza del gambero della Louisiana (*Prokambarus clarkii*) in questa zona, sebbene la sua presenza sia certa in ambienti simili in altre aree della Sardegna (Amouret et al., 2015). Per quanto riguarda i mammiferi, come sopra riportato, è certa la presenza della nutria e probabile quella del visone americano (Tabella 29).

). Tra i rettili risulta da accertare la presenza della tartaruga palustre americana (vedi sopra). Il numero di specie aliene presenti nell'area sarà sicuramente maggiore, per tanto questo elenco deve essere considerato come un punto di partenza che necessita di ulteriori indagini ed aggiornamenti.

Tabella 29 - Elenco delle specie IAS certe e probabili nelle 6 aree Ramsar della provincia di Oristano

ALIEN AND INVASIVE SPECIES		STAGNO DI S'ENA ARRUBIA	PESCHIERA DI CORRU S'ITTIRI-STAGNO DI SAN GIOVANNI E MARCEDDI	STAGNO DI MISTRAS	STAGNO DI SALE E PORCUS	STAGNO DI CABRAS	STAGNO DI PAULI MAIORI
common name	scientific name						
Water hyacinth*	<i>Eichhornia crassipes</i>	unknow	unknow	unknow	-	present-invasive	unknow
Buttercup oxalis	<i>Oxalis pes-caprae</i>	present	present	present	probable	present	probable
Hottentot-fig	<i>Carpobrotus spp.</i>	probable	probable	present	probable	probable	unknow
Floating pennywort	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	unknow	unknow	unknow	-	unknow	probable
Parrot's-feather	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	unknow	unknow	unknow	-	unknow	probable
Sea walnut	<i>Mnemiopsis leidyi</i>	present-less concern	present-less concern	unknow	unknow	present-less concern	unknow
Mosquitofish	<i>Gambusia holbrooki</i>	present	present	unknow	unknow	present	probable
Red Swamp Crayfish	<i>Procambarus clarkii</i>	unknow	probable	unknow	unknow	unknow	unknow
Cheasapeake blue crab	<i>Callinectes sapidus</i>	present	probable	probable	unknow	present	unknow
Coypu or Nutria	<i>Myocastor coypus</i>	probable	present	probable	probable	present	probable
American Mink	<i>Neovison vison</i>	probable	probable	unknow	unknow	present	probable
Pond slider	<i>Trachemys sp.</i>	probable	probable	unknow	unknow	present	probable

Altra specie presente nelle lagune dell'oristanese ed indicata come aliena invasiva è la mercieriella (*Ficopomatus enigmaticus*), si tratta di un polichete tubicolo che crea grossi banchi calcarei che instaurandosi in substrati rigidi (pietra, legno, metallo etc.) crea problemi alle infrastrutture utilizzate per le attività di pesca ed è considerata una tra le peggiori specie invasive nel Mediterraneo (Streftaris e Zenetos, 2006). L'origine di questa specie è ancora incerta, alcune fonti la riportano di probabile origine Australiana, sebbene un recente studio mostri come di fatto anche per l'Australia possa essere considerata una presenza piuttosto recente (Styan et al., 2017). La sua segnalazione in Europa risale al 1921 in Francia, in alcune lagune dell'oristanese viene chiamata "grogga", il fatto che esista un nome locale probabilmente indica la sua presenza da lungo tempo. La Regione Sardegna ha cercato di porre rimedio all'invasione di questa specie che nel tempo ha creato banchi "reefs" sempre più estesi creando problemi alle attività di pesca. Sono noti gli interventi effettuati negli Stagno di Marceddì (Sito Ramsar 7IT022) supportati da un impegno di spesa di circa 517000.00 € (L.R. 24 aprile 2001 n.6 art 6 comma 16). Questa specie è presente nella gran parte dei siti Ramsar oggetto di questo studio. Nonostante questa specie crei impatto a livello dei servizi ecosistemi forniti dalle lagune, richiedendo una costante manutenzione delle strutture utilizzate per il prelievo del pescato e l'acquacoltura, la presenza di questi banchi calcarei fornisce cibo per le specie ittiche presenti (Relini e Bianchi, 1978) e crea siti ideali per la nidificazione di specie ornitiche rare e minacciate come ad esempio la Sterna zampenere (*Gelochelidon nilotica*), il Fraticello (*Sternula albifrons*), il Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), l'Avocetta (*Recurvirostra avocetta*) e il gabbiano roseo (*Chroicocephalus genei*) che utilizzano questi banchi, che emergono quando il livello

delle acque cala, come siti di nidificazione e rifugio (com. per. LIPU Oristano). L'utilizzo dei reef emersi, formati dalla mercieriella, da parte dell'avifauna è stata osservata anche in altre lagune del mondo (Bruschetti et al., 2009).

Risulta doveroso ricordare che i problemi legati alla perdita di biodiversità possono essere causati anche dall'impatto dovuto ad animali domestici inselvaticiti (Woods et al, 2003), quelli chiamati appunto "feral" ed è il caso di cani e gatti per i quali non si conosce l'effettiva consistenza delle popolazioni sebbene sia nota la loro presenza. Altri problemi legati alla modificazioni dell'ecosistema ed all'indebolimento dei fragili equilibri che lo mantengono funzionale è dato dall'aumento numerico di popolazioni autoctone di animali estremamente opportunisti come il caso della cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*) che in Sardegna causa danni oltre che alle colture anche alla fauna selvatica, soprattutto attraverso la predazione nei nidi, per tale ragione la Regione Sardegna ha avviato un piano di contenimento delle popolazioni (RAS: Piano di controllo della cornacchia grigia -*Corvus corone cornix*- in Sardegna: 2015 - 2017).

6.4.1.2 Misure da adottare per migliorare lo stato di conoscitivo delle specie IAS nelle 6 aree Ramsar della provincia di Oristano

Le misure suggerite per migliorare lo stato di conoscitivo e la presenza delle specie IAS nei sei siti Ramsar della provincia di Oristano sono grosso modo allineati a quanto riportato nel Regolamento UE 1143/14 ed adottato in Italia con il Dlg 230/2017 e progetti Life europei ad hoc. Risulta indispensabile il coinvolgimento delle persone che vivono il territorio che potranno fornire in tempi rapidi segnalazioni sulla presenza di specie IAS, infatti uno degli obiettivi della normativa europea in materia è quello di prevenire l'instaurarsi di popolazioni consistenti di specie che presentano carattere di invasività. Per tale ragione si suggeriscono le seguenti azioni:

- attività di formazione per il riconoscimento delle specie IAS ad i portatori di interesse presenti nel territorio;
- implementare le informazioni sulla consistenza delle popolazioni delle specie IAS;
- coinvolgimento delle Associazioni che operano nel territorio, ed altri portatori di interesse, sulla vigilanza ed informazione sulle specie IAS presenti;
- promozione di azioni di sensibilizzazione e informazione nel territorio relativamente alle nuove normative europee in materia di specie IAS;

- promozione sull'utilizzo di applicazioni come l'European Alien Species Information Network (EASIN) o utilizzo di portali quali quelli del Life-ASAP (<http://www.lifeasap.eu>).

7 Il Contratto delle zone umide marino-costiere dell'oristanese: un nuovo modello di *governance* per il Golfo di Oristano

7.1 Premessa

Il progetto MARISTANIS, entro il cui alveo si sviluppa il Contratto delle zone umide marino-costiere dell'oristanese, ha come focus le aree umide del Golfo di Oristano con speciale attenzione a quelle tutelate dalla Convenzione di Ramsar che costituiscono per densità un unicum alla scala del bacino del Mediterraneo. Infatti sul totale delle 8 presenti in Sardegna le 6 aree Ramsar presenti nell'area di progetto ricoprono il 60% dell'estensione totale regionale seppur concentrate in un contesto geografico di modesta estensione. Nonostante questa evidente peculiarità del sistema ambientale gli stagni di Sale Porcus, Cabras, Mistras, Pauli Maiori, S'Ena Arrubia, Corru S'Ittiri, San Giovanni e Marceddì, parte di un unico sistema di acque di transizione relitto delle passate ingressioni marine, sono ancora oggi considerati come un sistema disgiunto, un "arcipelago" che da sempre soffre la mancanza di una gestione unitaria.

Il principale obiettivo del Progetto Maristanis riguarda la definizione di un modello innovativo di gestione integrata per i sei siti del Ramsar dell'area di Oristano e dell'AMP del Sinis con una visione a lungo termine per la conservazione, la valorizzazione e il ripristino delle zone umide, degli habitat costieri e marini.

Le aree umide sono inserite per la quasi totalità nella Rete Natura 2000 un'analisi comparata tra i piani di gestione vigenti per i siti della Rete Natura 2000 in relazione con i siti Ramsar (Tabella 30), oggetto del Contratto delle zone umide marino-costiere dell'oristanese, ha mostrato come all'interno di ogni sito tutti i piani presentino azioni simili riconducibili alle seguenti categorie:

- Approfondimento del sistema delle conoscenze sulle specie
- Approfondimento del sistema delle conoscenze sulle pressioni sul sito
- Integrazione degli strumenti di programmazione e pianificazione esistenti
- Regolamentazione della fruizione e mobilità nel sito
- Regolamentazione delle attività economiche condotte nel sito
- Predisposizione di progetti per la migliore fruizione del sito
- Incremento del livello di conoscenza del sito da parte di cittadini e turisti
- Coinvolgimento dei soggetti portatori di interesse in percorsi partecipativi

Ma soprattutto tutti i piani di gestione contengono strategie e azioni legate al tema centrale dell'acqua che risultano trasversali rispetto alle categorie appena definite, si trovano infatti azioni di monitoraggio, azioni di miglioramento della qualità delle acque, azioni di tutela dei corpi idrici immissari, azioni di salvaguardia dei regimi idrologici, azioni legate alla fruizione degli ambienti acquatici.

Ciò che appare immediatamente è la mancanza di integrazione tra le scelte operate nei singoli perimetri dei SIC/ZPS che peraltro mostrano un quadro geografico di forte contiguità spaziale che costituisce un oggettivo incremento di complessità per la gestione e la governance (Tabella 30).

Tabella 30 - Rapporti di contiguità spaziale tra siti Rete Natura 2000 e siti Ramsar

RAMSAR	Rapporti spaziali con SIC/ZSC	Rapporti spaziali con ZPS
PESCHIERA DI CORRU S'ITTIRI, STAGNO DI SAN GIOVANNI E MARCEDDI'	Sovrapposizione: Stagno di Corru S'Ittiri (SIC)	Sovrapposizione: Corru S'Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddi
	Relazione di prossimità: Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu	
STAGNO DI SALE E' PORCUS	Sovrapposizione: Stagno di Sale 'e Porcus	Sovrapposizione: Stagno di Sale E' Porcus
	Relazione di contiguità: Is Arenas	
	Relazione di prossimità: Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)	
STAGNO DI PAULI MAIORI	Sovrapposizione: Stagno di Pauli Maiori di Oristano	Sovrapposizione: Stagno di Pauli Majori
	Relazione di contiguità: Stagno di Santa Giusta	
STAGNO DI MISTRAS	Sovrapposizione: Stagno di Mistras di Oristano	Sovrapposizione: Stagno di Mistras
	Relazione di contiguità: Stagno di Cabras	

RAMSAR	Rapporti spaziali con SIC/ZSC	Rapporti spaziali con ZPS
STAGNO DI CABRAS	Sovrapposizione: Stagno di Cabras	Sovrapposizione: Stagno di Cabras
	Relazione di contiguità: Stagno di Mistras di Oristano	
S'ENA ARRUBIA	Sovrapposizione: Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi	Sovrapposizione: Stagno di S'Ena Arrubia
	Relazione di contiguità: Sassu - Cirras	

Il sistema di azioni che sono alla base della gestione delle aree componenti la Rete Natura 2000 ha però nel proprio DNA la frammentazione, infatti ogni strategia o azione deve essere, per richiesta istituzionale, marcatamente sito-specifica ed è quindi fortemente contestualizzata per il compendio ricompreso nei confini del sito, che raramente sono visti come l'occasione per mettere in relazione anche dal punto di vista gestionale il sito con gli altri ad esso prossimi e con i processi di scala più ampia.

Inoltre il progetto ha come focus un elemento ambientale, le aree umide, caratterizzato dall'essere mantenuto in essere da un complesso sistema di processi ambientali che non possono essere considerate senza il sistema di relazioni che le caratterizza. Elementi complessi il cui valore è stato riconosciuto da tempo e, per tale motivo, sono elementi di interesse per vari strumenti e vari livelli della pianificazione che si sovrappongono in molteplici modi producendo un quadro normativo estremamente articolato.

Queste considerazioni hanno condotto alla definizione del primo obiettivo del Contratto delle zone umide marino-costiere dell'oristanese che quindi mira a stabilire un modello di governance efficace per la gestione delle zone umide costiere. La sfida principale consiste nel tradurre gli strumenti normativi esistenti in piani di gestione efficaci, tenendo conto del contesto locale, e nello sviluppare capacità a tutti i livelli a partire dalle amministrazioni locali.

Dato questo primo obiettivo generale e in accordo alle esigenze evidenziate nei vari strumenti di pianificazione sito-specifici, come azione fondamentale il progetto prevede il miglioramento della base di conoscenze sviluppando strumenti innovativi per la collezione e gestione dei dati e delle

attività capaci anche di rendere trasparenti i difficili processi di gestione dell'acqua per la sensibilizzazione, la partecipazione e l'informazione delle comunità di riferimento.

Per raggiungere gli obiettivi di costruzione di un nuovo sistema di conoscenza di sfondo e ispirare nuovi modelli di governance, sarà necessario innanzi tutto agire per un efficace coordinamento delle azioni dei singoli soggetti interessati al miglioramento dello stato di conservazione delle specie e degli habitat in pericolo e alla gestione delle acque. È quindi necessario individuare e intraprendere azioni specifiche per gestire gli habitat e le attività che promuovono la conservazione delle specie di particolare importanza al fine di raggiungere o mantenere un buono stato di conservazione.

Diverse fonti di pressione influenzano negativamente le zone umide e i relativi fiumi, sia per quanto riguarda gli aspetti quantitativi che qualitativi. Il tema dell'acqua è centrale non solo punto di vista qualitativo ma, vista la presenza di un numero elevato di attività concorrenti nell'uso della risorsa, anche quantitativo. Per questo sarà importante promuovere la gestione sostenibile dell'acqua e un uso più efficiente dell'acqua nei territori idrologicamente in relazione con le aree umide. L'obiettivo è quello di migliorare la qualità dell'acqua e ridurre il consumo di acqua attraverso l'aumento della capacità delle amministrazioni pubbliche di gestire le risorse idriche e di promuovere un uso sostenibile dell'acqua.

Altrettanto importante sarà l'obiettivo di intraprendere azioni che possano eliminare, quando possibile, o ridurre le fonti di inquinamento attraverso un'azione integrata volta a rafforzare l'azione della pubblica amministrazione e a promuovere misure di sostenibilità.

Le zone umide e il sistema dei bacini idrografici dell'Oristanese sono un sistema ecologico unico nel suo genere, ricco di biodiversità e grazie ai servizi ecosistemici rappresentano un ambiente di vita importante per l'uomo. Sarà quindi necessario valorizzazione del patrimonio materiale ed immateriale culturale ed ecologico per dimostrare la sostenibilità di pratiche specifiche e i benefici per l'economia locale e le comunità locali. Il patrimonio culturale ed ecologico materiale e immateriale che circonda le zone umide e le aree costiere è strettamente legato alla storia e alle attività economiche dei secoli passati. Oggi, a causa del forte spopolamento e della perdita di attività economiche, il prezioso patrimonio intorno alle zone umide e costiere ha bisogno di un'azione forte per essere riconosciuto dagli stakeholder locali e convertito per nuove attività economiche e culturali legate ad una catena del valore più sostenibile e ai servizi di ecoturismo.

Elemento chiave sarà l'innalzamento del livello di consapevolezza e la sensibilizzazione sui valori e sull'importanza delle zone umide e degli habitat costieri e marini al fine di mostrare come le azioni

volte a preservare e salvaguardare le zone umide possano dare come ricaduta diretta un miglioramento della qualità della vita delle comunità locali e una maggiore competitività turistica delle zone interessate dal progetto.

7.2 La strategia generale: il Contratto delle zone umide marino-costiere dell'oristanese

L'insieme delle strategie e degli obiettivi del Contratto delle zone umide marino-costiere dell'oristanese sono caratterizzati dalla necessità di costruire una nuova base di conoscenza finalizzata alla gestione delle aree umide e da una forte componente legata alla partecipazione e al coinvolgimento degli attori locali interessati, siano essi gli enti istituzionali di livello locale e regionale, o gli operatori economici o i semplici cittadini.

Per la complessità di tale obiettivo il progetto rappresenta una sfida importante per i Luoghi e per le Comunità e si pone l'obiettivo di aprire la strada a nuove forme di pensare il territorio e, nel contempo, di stabilire strumenti comuni di pianificazione e progettazione.

Il fine è costruire un substrato di conoscenze e ipotesi di azione condiviso e orientato al raggiungimento di obiettivi di qualità ambientale ed ecosistemica, e di una efficace gestione del rischio idrogeologico con una visione legata alla natura trans-scalare dei processi ambientali più che ai limiti amministrativi alle competenze istituzionali.

Il Contratto delle zone umide marino-costiere dell'oristanese assume dunque i connotati di un processo volontario di programmazione strategica e negoziata che abbia tra gli obiettivi la tutela, la corretta gestione e la valorizzazione delle zone umide costiere.

Ad oggi sono assenti, sia al livello nazionale che europeo, espliciti riferimenti normativi che definiscano compiutamente strumenti volontari di simile portata, ma dal punto di vista formale tale processo può ricondursi alla famiglia dei Contratti di Fiume o di laguna.

Questi strumenti rispondono, in via analogica, ai sensi dell'art.12 comma 2 delle disposizioni preliminari al codice civile, la disciplina sui Contratti di fiume di cui all'art.68-bis del D.lgs. 152/2006 (emanata nel 2015), in sede di recepimento delle Direttive 2000/60/CE (direttiva quadro sulle acque), 2007/60/CE (direttiva alluvioni), 42/93/CEE (direttiva habitat) e 2008/56/CE (direttiva quadro sulla strategia marina). In particolare, la norma in esame stabilisce che: "I contratti di fiume concorrono alla definizione e all'attuazione degli strumenti di pianificazione di distretto a livello di bacino e sottobacino idrografico, quali strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei

territori fluviali, unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale di tali aree”.

Dal punto di vista operativo la Direttiva 2000/60/CE definisce come unità spaziale di riferimento per il governo delle acque il bacino idrografico. Tale riferimento spaziale è immediatamente operativo nel caso di processi come i contratti di fiume o di laguna, che si riferiscono a “singoli” elementi idrici (un fiume o un sistema di aree umide) ma richiede una declinazione specifica quando ci si riferisca a contesti territoriali più complessi quali quelli oggetto del progetto MARISTANIS.

Gli elementi legati all’acqua che costituiscono l’oggetto del progetto sono, oltre alla foce del più importante fiume della Regione (il Tirso) e alle acque marine del Golfo di Oristano, un vasto sistema di aree umide articolato in Stagni veri e propri, Lagune e Paulis. L’area di studio ricomprende oltre alla foce del Tirso e al sistema della Bonifica di Arborea, 6 siti Ramsar (Stagno di Sale ‘e Porcus; Stagno di Mistras; Stagno di Cabras; Stagno di Pauli Maiori; Stagno di S’Ena Arrubia; Stagni di Corru S’Ittiri, Marceddì e San Giovanni), che sono il nucleo portante di un importante sistema di emergenze ambientali riconosciuto da vari istituti di tutela ambientale (sedici aree SIC e nove aree ZPS).

Tale complessità è affrontabile quindi seguendo un paradigma operativo di ampia visione che, mantenendosi nell’alveo dei processi partecipativi volontari di armonizzazione degli strumenti della pianificazione esistenti, può afferire al concetto di Contratto delle zone umide marino-costiere dell’oristanese.

Si può parlare quindi del Contratto delle zone umide marino-costiere dell’oristanese come di un insieme di strategie, azioni e risultati coeso e inquadrato nell’alveo Progetto Maristanis.

Obiettivo del Contratto delle zone umide marino-costiere dell’oristanese è la costruzione di una comunità attiva, autoconsapevole e dotata del necessario sapere tecnico e comune per la gestione ambientale virtuosa, condivisa e duratura delle aree umide dell’oristanese.

Il Contratto delle zone umide marino-costiere dell’oristanese rappresenta il miglior strumento per perseguire le finalità e gli obiettivi del Progetto Maristanis:

1. Costruzione di una strategia integrata di gestione, comune a tutte le sei aree umide RAMSAR della Provincia di Oristano (Stagno di Sale ‘e Porcus, Stagno di Mistras, Stagno di Cabras, Stagno di Pauli Maiori, Stagno di S’Ena Arrubia, Stagni di Corru S’Ittiri, Marceddì, San Giovanni) alle aree SIC e ZPS e alle aree marine del Golfo di Oristano

2. Avvio del processo di individuazione di un nuovo soggetto istituzionalmente riconosciuto, unico, preposto alla gestione delle suddette aree
3. Miglioramento della qualità ambientale delle acque delle zone umide di transizione e delle acque marine costiere del compendio del Golfo di Oristano in coerenza con gli obiettivi stabiliti da Piano di bacino e della direttiva 2000/60/CE;
4. Promozione del valore storico-culturale e paesaggistico delle aree umide e costiere del Golfo di Oristano;
5. Definizione e promozione di modelli innovativi di sviluppo sostenibile basati sui paradigmi dell'economia circolare e sulla qualità ambientale, in particolare nei settori dell'agricoltura, della pesca e del turismo;

8 Analisi interpretativa del sistema delle zone umide marino-costiere dell'oristanese

8.1 Approccio metodologico per l'analisi dei singoli bacini idrografici

Il passato geologico dell'area di studio che presenta i tratti di un ampio sistema in cui si sono succedute ingressioni e trasgressioni marine, motiva la complessità del sistema di zone di transizione che attualmente sono presenti nel contesto di studio e che costituiscono il 36% del totale delle aree umide della Sardegna.

Sempre le caratteristiche geologiche del sistema di fossa tettonica (Graben) che caratterizza la piana del Golfo di Oristano, portano il sistema delle aree di transizione ad essere il terminale di un esteso reticolo idrografico che prende origine dai pilastri tettonici (horst) che delimitano la piana (Monte Arci, rilievi dell'Arburese, altopiani vulcanici a nord) e vede alcuni tra i più importanti corsi d'acqua della Sardegna: il Tirso, il Rio Flumini Mannu, il Rio Mogoro e il Rio Sitzzerri.

Seguendo le richieste della Direttiva 2000/60/CE agli Stati membri di individuazione dei "distretti idrografici", l'unità spaziale per la gestione dei bacini idrografici, la RAS ha identificato l'intero territorio regionale come un unico distretto idrografico che è stato poi suddiviso in Unità Idrografiche Omogenee (UIO). Afferiscono al Golfo di Oristano tre Unità Idrografiche Omogenee (UIO) di notevole importanza: Tirso, Rio Mare Foghe, Rio Mogoro-Pabillonis.

Per gli scopi del Contratto, che centra l'attenzione sul sistema delle aree umide del Golfo di Oristano, tale articolazione non fornisce la corretta lettura del territorio capace di portare ad una corretta gestione di tali comparti. Infatti la scala delle UIO individuate dalla RAS risulta essere troppo grande rispetto al livello di dettaglio necessario per costruire un sistema di informazioni capace di collegare il sistema delle zone di transizione con il proprio territorio di riferimento.

Si è perciò proceduto ad un approfondimento mirato, alla scala del Contratto, al riconoscimento di sistemi di aree umide coerenti secondo il criterio idrologico dell'appartenenza ad un medesimo bacino idrografico di dettaglio (Tabella 31). Questo è stato identificato in funzione del corso d'acqua principale che è letto sia come l'immissario di ciascun gruppo di aree umide ma anche come il legame tra quel sistema di aree umide e il resto del territorio a monte, che costituisce il contesto relazionale sul quale il progetto si propone di focalizzare l'attenzione.

Viene perciò superata la delimitazione delle singole aree tutelate come ambito spaziale di ragionamento e interpretazione dei fenomeni ambientali relativi alle aree umide, in quanto giudicato non esaustivo per ispirare strategie e soluzioni per la gestione delle suddette aree.

Tabella 31 – Quadro riassuntivo dei sistemi di aree umide e dei sistemi idrografici con le quali sono in relazione diretta

Fiume Principale	Area bacino [km ²]	SIC/ZSC presenti	ZPS presenti	Siti RAMSAR presenti
Riu Merd'e Cani	138,3	ITB030037 - Stagno di Santa Giusta		
		ITB030033 - Stagno di Pauli Maiori di Oristano	ITB034005 - Stagno di Pauli Majori	STAGNO DI PAULI MAIORI
Riu di Mare Foghe	454,5	ITB030036 - Stagno di Cabras	ITB034008 - Stagno di Cabras	STAGNO DI CABRAS
		ITB030034 - Stagno di Mistras di Oristano (SIC)	ITB034006 - Stagno di Mistras	STAGNO DI MISTRAS
Fiume Tirso (terzo tratto)	415,1			
Immissari artificiali	116,2	ITB030016 - Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi	ITB034001 - Stagno di S'Ena Arrubia	S'ENA ARRUBIA
		ITB032219 - Sassu - Cirras		
Minori	77,5	ITB030035 - Stagno di Sale 'e Porcus	ITB034007 - Stagno di Sale E' Porcus	STAGNO DI SALE E' PORCUS
		ITB030038 - Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)		
Rio Mogoro (tratto di valle)	216,5	ITB030032 - Stagno di Corru S'Ittiri (SIC)	ITB034004 - Corru S'Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddì	PESCHIERA DI CORRU S'ITTIRI, STAGNO DI SAN GIOVANNI E MARCEDDI'
Drenaggio bonifica Arborea	60,2	ITB030032 - Stagno di Corru S'Ittiri (SIC)	ITB034004 - Corru S'Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddì	PESCHIERA DI CORRU S'ITTIRI, STAGNO DI SAN GIOVANNI E MARCEDDI'
Flumini Mannu	631,5	ITB030032 - Stagno di Corru S'Ittiri (SIC)	ITB034004 - Corru S'Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddì	PESCHIERA DI CORRU S'ITTIRI, STAGNO DI SAN GIOVANNI E MARCEDDI'

Dopo un inquadramento generale (cfr. par. 3.2.1) per ciascun bacino così individuato saranno evidenziati elementi salienti per una descrizione delle principali caratteristiche capaci di influenzare il sistema di aree umide corrispondente.

I tratti che saranno di seguito descritti sono innanzi tutto un inquadramento territoriale che restituisca la posizione geografica del bacino e una descrizione della sua morfologia. A tale scopo il modello digitale del terreno (DTM) fornito dalla RAS con una maglia regolare di celle quadrate con lato 10m, sarà analizzato sia rispetto alla distribuzione delle quote mediante il calcolo dei quantili di ordine 5. Questi, derivanti dalla statistica descrittiva sono annoverati tra gli indici di posizione non centrale, vengono utilizzati soprattutto per analizzare ampi insiemi di dati, e definiscono i valori della distribuzione che la suddividono in cinque parti uguali: il primo quintile è il valore che lascia alla sua sinistra il 20% degli elementi della distribuzione, il secondo il 40% e così via. L'informazione che porge questo tipo di analisi è una descrizione dell'orografia del bacino nelle sue caratteristiche altimetriche, evidenziando ad esempio la presenza di ampie aree pianeggianti o elevate in quota. Tale analisi sarà completata ove possibile utilizzando come fonte informativa le Relazioni monografiche di bacino idrografico elaborate nell'ambito della realizzazione del Piano Stralcio Fasce Fluviali (2015).

La medesima analisi quantitativa sarà condotta sulle pendenze, elemento di fondamentale importanza per le dinamiche legate all'acqua fortemente collegato al tempo di corrivazione del bacino.

Altra serie importante di informazioni deriverà da un'analisi dell'uso del suolo elaborata sul più recente strato disponibile messo a disposizione dalla RAS: la Carta di Uso reale del suolo suddiviso in classi di legenda (Corine Landcover Level V) nell'edizione 2008 in cui, l'unità poligonale minima cartografata è 0,5 ettari all'interno delle aree urbana e 0,75 ettari nelle aree extraurbane.

A completamento saranno utilizzati gli strati del Database geotopografico alla scala 1:10.000 (DBGT 10k 2019) che costituisce una banca dati contenente, per l'area di studio, le entità geografiche relative alla viabilità, edificato, idrografia, limiti amministrativi e aree di pertinenza, provenienti dalla restituzione aerofotogrammetrica sulla base delle foto aeree realizzate nel 2013, per la parte dell'orografia derivanti dalla Carte Tecnica Regionale e per la parte della vegetazione derivanti dalla carta dell'uso del suolo (UdS) di cui sopra.

Il tema della stima della popolazione coinvolta in ogni singolo bacino è stato affrontato in dettaglio facendo riferimento alle località abitate fornite dall'ISTAT. La versione più recente di strato

geografico è stata prodotta per il censimento 2011, e contiene per ogni comune l'insieme delle località abitate con il relativo numero di residenti. Per attualizzarla ai più recenti dati ISTAT, relativi al 2019, è stato necessario stimare il numero di abitanti oggi residenti in ogni località abitata in funzione del totale di residenti nel comune, unico dato fornito per il 2019. L'assunto di base è stata l'invarianza tra i due orizzonti temporali della percentuale di abitanti del comune residente nella data località abitata, applicando la stessa percentuale al totale degli abitanti del 2019 è stato possibile assegnare a ciascuna il numero di abitanti stimato per il 2019.

Sempre riguardo agli aspetti demografici e sociali particolare importanza è stata data all'idea di comunità territoriale di relazione per il sistema delle aree umide. Ragionando secondo il paradigma che identifica l'unità spaziale di riferimento nel bacino idrografico, sono stati costruiti per ciascuno due indicatori: il primo rappresenta la percentuale di bacino appartenente al singolo comune (definito come il contributo comunale sul bacino) e il secondo invece mostra a quale percentuale del territorio comunale corrisponda la porzione di bacino di pertinenza del dato comune (porzione di territorio comunale interessato).

Il primo indicatore rende conto numericamente di quanto un dato comune sia importante nei processi ambientali del bacino considerando che maggiore è la porzione di bacino di pertinenza del dato comune maggiore è il peso che le scelte e le trasformazioni in quel comune avranno rispetto alle aree umide di recapito finale. Il secondo indicatore invece, adotta il punto di vista "opposto", ragiona su quale sia la porzione del territorio comunale ricompresa nel bacino per dare conto del livello di dettaglio delle possibili scelte di ciascun comune riguardo alle aree umide del bacino: maggiore è l'area comunale interessata più elevata sarà la scala delle azioni da intraprendere che in linea teorica potrebbero riguardare addirittura l'intero comune.

8.2 Bacino del Riu Merd'e Cani (RAMSAR: Stagno di Pauli Maiori)

8.2.1 Inquadramento territoriale

Il Riu Merd'e Cani, ha un bacino che si estende per circa 138 km², è orientato in direzione est-ovest e scorre dalle parti settentrionali del Massiccio del Monte Arci sino alla costa comprendendo nell'area del porto commerciale di Oristano. Il territorio si presenta caratterizzato da quote molto

basse (Tabella 32) e morfologia per lo più pianeggiante (Tabella 33). Le pendenze variano tra 0° e 58° con una media di 2,8°.

Tabella 32 - Classi altimetriche (quintili) del bacino

	quota altimetrica [m s.l.m.]	
Primo quintile	< 6	20% del territorio del bacino
Secondo quintile	< 13	40% del territorio del bacino
Terzo quintile	< 35	60% del territorio del bacino
Quarto quintile	< 139	80% del territorio del bacino
Quota max	< 638	100% del territorio del bacino

Come si nota dall'analisi dei quintili, il 20% del bacino ha quote inferiori ai 6m s.l.m. e circa il 10% sono comprese nell'intervallo dai 3 ai 4m; il 40% del territorio del bacino si presenta con quote altimetriche inferiori ai 13m s.l.m.

Tabella 33 - Classi di pendenza (quintili) del Bacino

		Pendenza [gradi]
Primo quintile	20% del territorio del bacino	< 0,2
Secondo quintile	40% del territorio del bacino	< 0,7
Terzo quintile	60% del territorio del bacino	< 1,6
Quarto quintile	80% del territorio del bacino	< 5,7
Pendenza max	100% del territorio del bacino	< 58,0

Il bacino ha morfologia sostanzialmente pianeggiante dato che il 60% del suo territorio presenta pendenza inferiori ai 2°, e queste sono concentrate nella porzione occidentale di valle in prossimità della linea di costa mentre le pendenze più elevate si trovano nella porzione orientale con morfologia collinare.

La Carta della permeabilità dei substrati della Sardegna restituisce un risultato chiaro per il quale circa la metà dell'estensione del bacino risulta composta da substrati a permeabilità medio alta (Tabella 34 e Figura 34).

Tabella 34 - Estensione percentuale delle classi di permeabilità dei substrati nel bacino

Classe permeabilità	Percentuale del bacino [%]
Permeabilità alta	14,5
Permeabilità bassa	14,8
Laghi e canali	6,4
Permeabilità medio alta	49,5
Permeabilità medio bassa	14,7

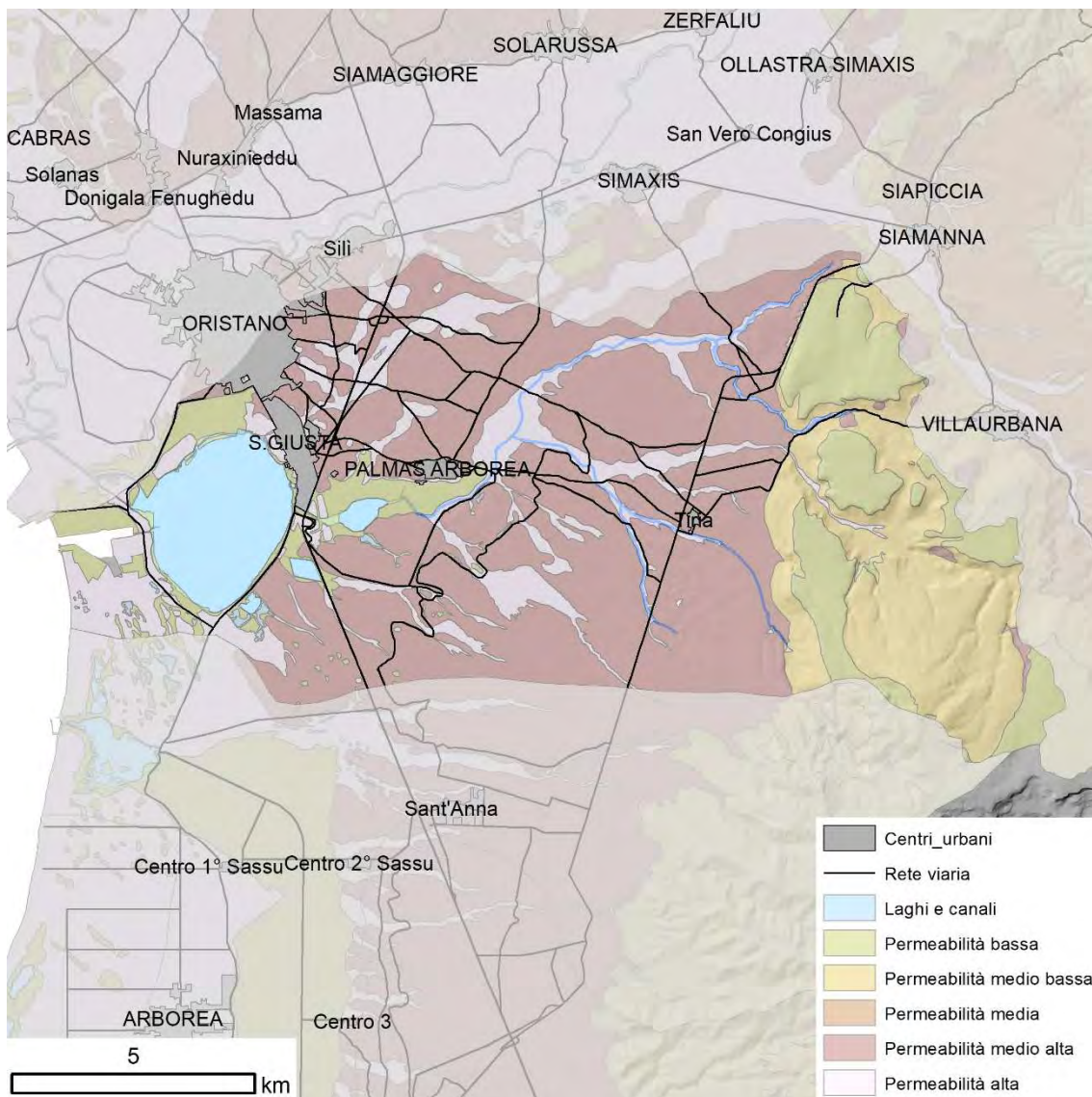


Figura 34 - Classi di permeabilità dei substrati del bacino

Il rio drena le acque provenienti dalle pendici settentrionali del Monte Arci e finisce il suo corso in due importanti aree umide: lo Stagno di Santa Giusta e Stagno di Pauli Maiori. Il sistema delle aree umide minori vede altre 8 aree umide così come riportato in Tabella 36 e riportato in Figura 35. Le definizioni del database riguardo alle acque ferme di seguito riportate fanno capo alla seguente tassonomia (Tabella 41).

Tabella 35 - Classificazione GeoDB RAS 2019 delle acque ferme

Classificazione	Definizione
lago	qualifica la depressione del suolo occupata da acqua per lo più dolce, non in diretta comunicazione con il mare

Classificazione	Definizione
stagno	specchio d'acqua stagnante, poco profondo e poco esteso
palude	zona pianeggiante in cui si raccolgono acque stagnanti e poco profonde e coperto di particolare vegetazione subacquea o emergente
laguna	tratto di mare basso parzialmente chiuso da una lingua di terra o dal delta di un fiume
valle	specchio d'acqua arginato, non naturalmente connesso con una laguna, all'interno del quale i livelli idrici sono gestiti dall'uomo; spesso è adibito ad allevamento ittico
sacca	area lagunare con un'ampia apertura verso il mare
altro	area cartografata ma con tipologia non prevista dalla specifica.

Tabella 36 - Aree umide presenti nel bacino (Fonte: GeoDB regionale aggiornamento 2019)

ID GeoDB 2019	Area [ha]	Tipo di specchio d'acqua	Classific. Acque ferme	Nome
SP_ACQ_358	802,85	Acque interne	Stagno	STAGNO DI SANTA GIUSTA
SP_ACQ_356	123,10	Acque interne	Stagno	PAULI MAIORI
SP_ACQ_361	46,35	Acque interne	Stagno	PAULI FIGUS
SP_ACQ_352	26,70	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_357	11,77	Acque interne	Stagno	PAULE TABENTIS
SP_ACQ_363	8,99	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_362	7,58	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_359	6,92	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_354	2,44	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_355	2,34	Acque interne	Stagno	PAULE TONDA



Figura 35 - Aree umide censite nel bacino (Fonte: elaborazioni proprie su strati del GeoDB regionale aggiornamento 2019)

8.2.2 Uso del suolo

Coerentemente con i tratti altimetrici e morfologici, il territorio del bacino idrografico è per il 43% occupato da seminativi equamente ripartiti in seminativi in aree irrigue e non irrigue. Tra le colture irrigue circa il 17% è costituito da colture orticole a pieno campo e circa il 4% da risaie (Figura 36).

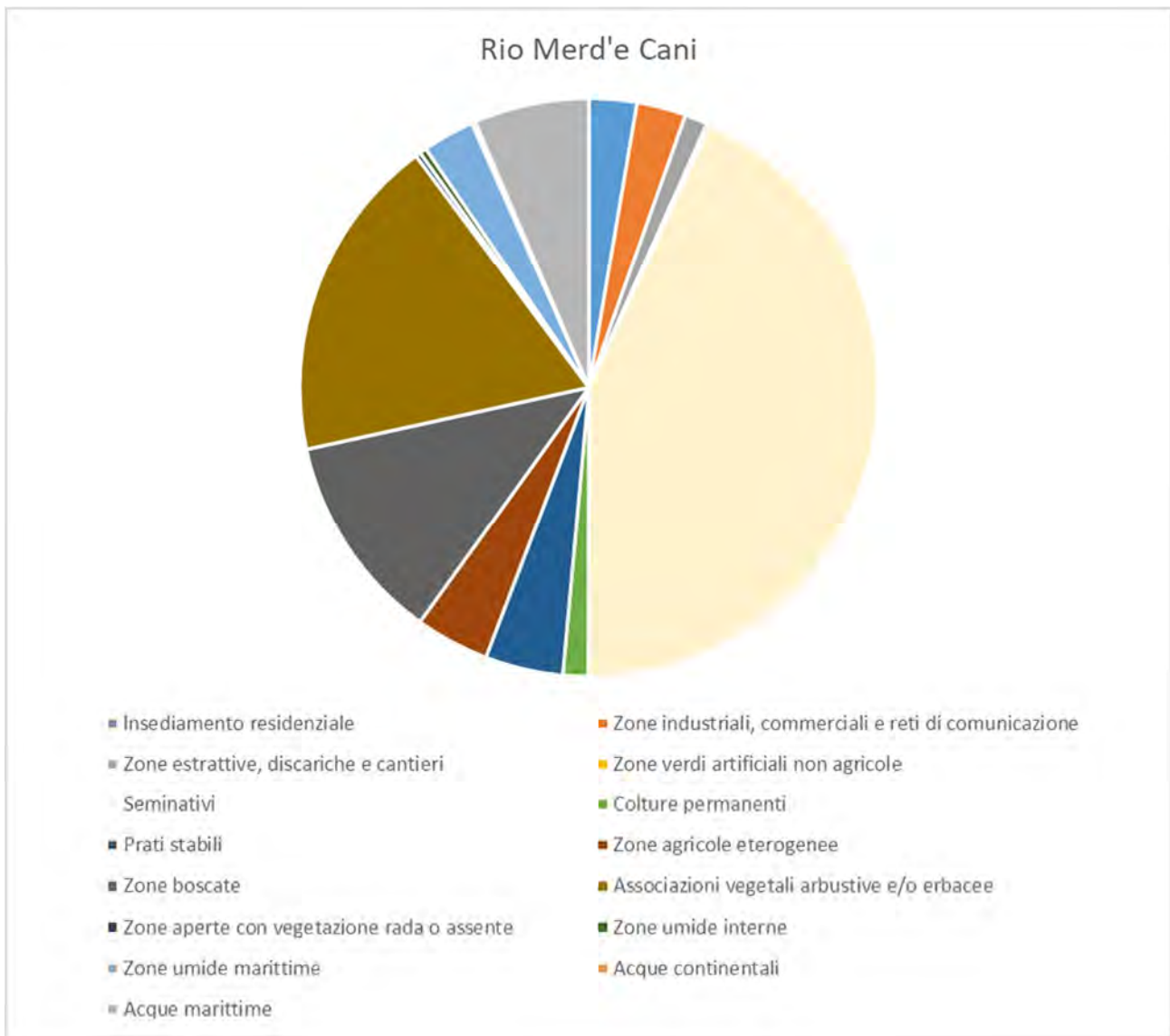


Figura 36 - Ripartizione percentuale delle classi di uso del suolo sul bacino idrografico

Si nota altresì, in corrispondenza delle aree collinari ad ovest, una significativa presenza di Zone boscate e Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee che ricoprono circa il 30% del territorio del bacino con una prevalenza di boschi di latifoglie e macchia mediterranea.

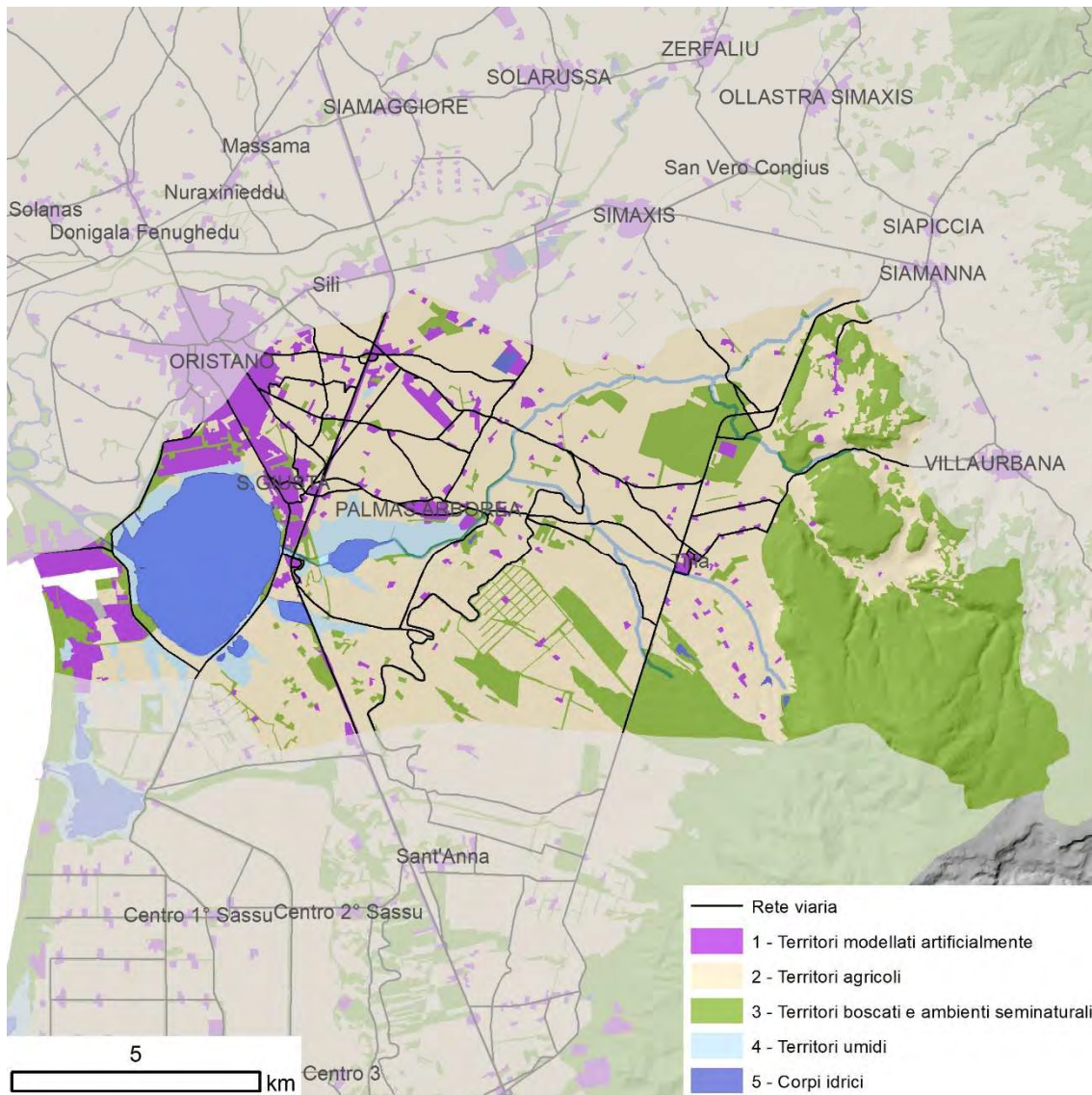


Figura 37 - Uso del Suolo nel bacino (Classificazione Corine Landcover Level I)

Il tessuto insediativo occupa il 6,9% del bacino e sono soprattutto rappresentati insediamenti residenziali e Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione (in totale il 5,4% del bacino e l'80% del tessuto insediativo presente). La peculiarità dei territori modellati artificialmente è che sono in stretta adiacenza alle aree umide e si frappongono tra le due zone tutelate dello Stagno di Santa Giusta e di Pauli Maiori, la prima in particolar presenta un'interfaccia diretta con l'urbano per circa il 50% del suo perimetro (Figura 37).

8.2.3 Aspetti demografici e sociali

Il bilancio demografico nel bacino del Riu Merd'e Cani mostra un trend di crescita netto legato soprattutto ai due centri principali di Palmas Arborea e Santa Giusta.

La densità di popolazione in generale si mantiene bassa passando da 42 ab/km² nel 2011 a 46 ab/km².

Fiume Principale	COMUNE	LOCALITA	Tipo Loc,	Pop. 2011	Pop. 2019	Δ
Riu Merd'e Cani	Oristano	Oristano	centro abitato	5957	6063	106
		Case sparse	case sparse	767	781	14
	Palmas Arborea	Palmas Arborea	centro abitato	1092	1127	35
		Case sparse	case sparse	238	246	8
		Tiria	nucleo abitato	152	157	5
	Santa Giusta	Santa Giusta	centro abitato	4455	4440	-15
		Corte Baccas	nucleo abitato	76	76	0
		Case sparse	case sparse	65	65	0
		Zone produttive	località produttiva	14	14	0
	Siamanna	Pranixeddu	nucleo abitato	40	39	-1
		Case sparse	case sparse	4	4	0
	Simaxis	Case sparse	case sparse	20	19	-1
	Villaurbana	Case sparse	case sparse	14	13	-1
					12894	13044

Riguardo alle considerazioni sulla comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico del Rio Merd'e Cani si nota come questo ricomprenda 8 comuni (Tabella 37).

Tre di questi Comuni sono partecipanti al Contratto, e ricoprono complessivamente circa il 72% dell'area del bacino. Ricomprendendo anche il Comune di Villaurbana che ad oggi non partecipa al Contratto la percentuale di bacino idrografico coperta salirebbe a circa il 90%. Va altresì notato come i comuni citati presentino ampie porzioni del territorio comunale interessate, tra i 4 comuni citati dal 42% all'81%.

Tabella 37 - Comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico. In blu i Comuni che hanno sottoscritto il Progetto MARISTANIS.

Corso d'acqua principale	Comune	Contributo comunale sul bacino [%]	Porzione territorio comunale interessato [%]
Riu Merd'e Cani	ORISTANO	22,8	36,9
	PALMAS ARBOREA	23,1	81,7
	S.GIUSTA	26,3	52,7
	SIAMANNA	5,2	25,2
	SIMAXIS	2,4	12,0
	USELLUS	0,6	2,2
	VILLAURBANA	17,8	42,1
	VILLAVERDE	1,8	14,3

8.3 Riu di Mare Foghe (RAMSAR: Stagno di Cabras e Stagno di Mistras)

8.3.1 Inquadramento territoriale

Il Riu Mare Foghe, ha un bacino che si estende per circa 454,5 km², si sviluppa dalla catena montuosa del Montiferru e drena il settore sudoccidentale dell'altopiano vulcanico basaltico di Abbasanta fino allo stagno di Cabras nella porzione nord del Golfo di Oristano. Il Riu di Mare Foghe ha origine dall'unione di più corsi d'acqua che, scendono con andamento breve e ripido dalle pendici del Montiferru, in particolare il Rio Cispini, il Rio Cannargia e il Flumini de Susu. Il reticolo idrografico incide il margine meridionale di detto altopiano e quindi perviene, attraverso valli piuttosto incise alla piana costiera nei pressi di Tramatzza, dove si uniscono al riu Mare Foghe i suoi due principali affluenti, il riu Mannu in destra e il riu Pizziu in sinistra.

La piana costiera è qui caratterizzata da un ripiano terrazzato debolmente sopraelevato e costituito essenzialmente da conglomerati, arenarie, argille e, soprattutto, sabbie di origine eolica pliopleistoceniche, all'interno del quale si aprono le valli alluvionali occupate da alluvioni recenti e depositi palustri. In origine infatti le aree depresse della piana costiera erano occupate da paludi in parte bonificati, tra cui lo stagno di Mare Foghe, ora completamente bonificato, da cui prende il nome il corso d'acqua oggetto di indagine. Il riu di Mare Foghe perviene oggi direttamente nello stagno di Cabras, di cui è il principale affluente e quindi qui, attraverso un nuovo canale artificiale in mare.

Dall'esame della cartografia storica riferibile agli anni '50 del secolo scorso non si osservano grosse variazioni del tracciato dell'asta fluviale; le maggiori differenze riguardano la realizzazione del canale scolmatore di collegamento tra lo stagno di Cabras e il mare e la regolarizzazione dell'alveo tra Riola Sardo e lo stagno di Cabras. In effetti i grossi interventi di bonifica, ed in particolare il prosciugamento dello stagno di Mare Foghe, sono avvenuti precedentemente, verosimilmente tra le due guerre mondiali (Figura 38).

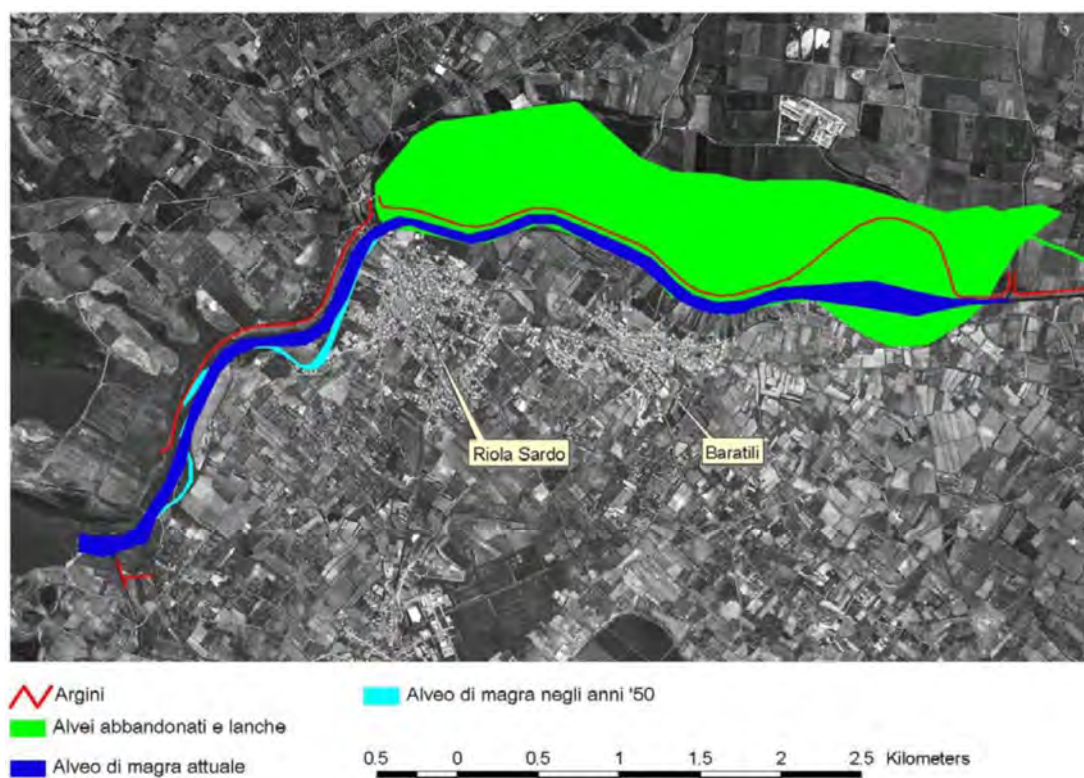


Figura 38 - Modificazione storiche del riu di Mare Foghe nella zona dell'ex stagno di Mare Foghe (Fonte: Relazione monografica di bacino idrografico – PSFF 2015)

Il territorio del bacino si presenta caratterizzato da un'ampia porzione di piana costiera a quote molto basse (Tabella 38 e Tabella 39). Le pendenze variano tra 0° e 62° con una media di 3,7°.

Tabella 38 - Classi altimetriche (quintili) del bacino

	quota altimetrica [m s.l.m.]	
Primo quintile	< 4	20% del territorio del bacino
Secondo quintile	< 20	40% del territorio del bacino
Terzo quintile	< 147	60% del territorio del bacino
Quarto quintile	< 324	80% del territorio del bacino
Quota max	< 1044	100% del territorio del bacino

Come si nota dall'analisi dei quintili, il 20% del bacino ha quote inferiori ai 4m s.l.m. e circa il 10% sono comprese nell'intervallo dai 3 ai 4m; il 40% del territorio del bacino si presenta con quote altimetriche inferiori ai 20m s.l.m.

Tabella 39 - Classi di pendenza (quintili) del bacino

		Pendenza [gradi]
Primo quintile	20% del territorio del bacino	< 0
Secondo quintile	40% del territorio del bacino	< 2,7
Terzo quintile	60% del territorio del bacino	< 4,2
Quarto quintile	80% del territorio del bacino	< 8,6
Pendenza max	100% del territorio del bacino	< 62,0

Il bacino ha morfologia sostanzialmente pianeggiante dato che il 60% del suo territorio presenta pendenza inferiori ai 4°, e queste aree sono concentrate nella porzione sud di valle in prossimità della linea di costa mentre le pendenze più elevate si trovano nella porzione nord-orientale con morfologia da collinare a montuosa nella regione del Montiferru.

La Carta della permeabilità dei substrati della Sardegna restituisce un risultato abbastanza variegato per il quale l'estensione del bacino risulta articolata soprattutto sulle classi che presentano

permeabilità da medio bassa a alta a testimoniare la complessità geologica dei territori interessati (Tabella 40 e Figura 39).

Tabella 40 - Estensione percentuale delle classi di permeabilità dei substrati nel bacino

Classe permeabilità	Percentuale del bacino [%]
Laghi e canali	5,9
Permeabilità bassa	7,1
Permeabilità medio bassa	27,3
Permeabilità media	16,7
Permeabilità medio alta	18,1
Permeabilità alta	24,8

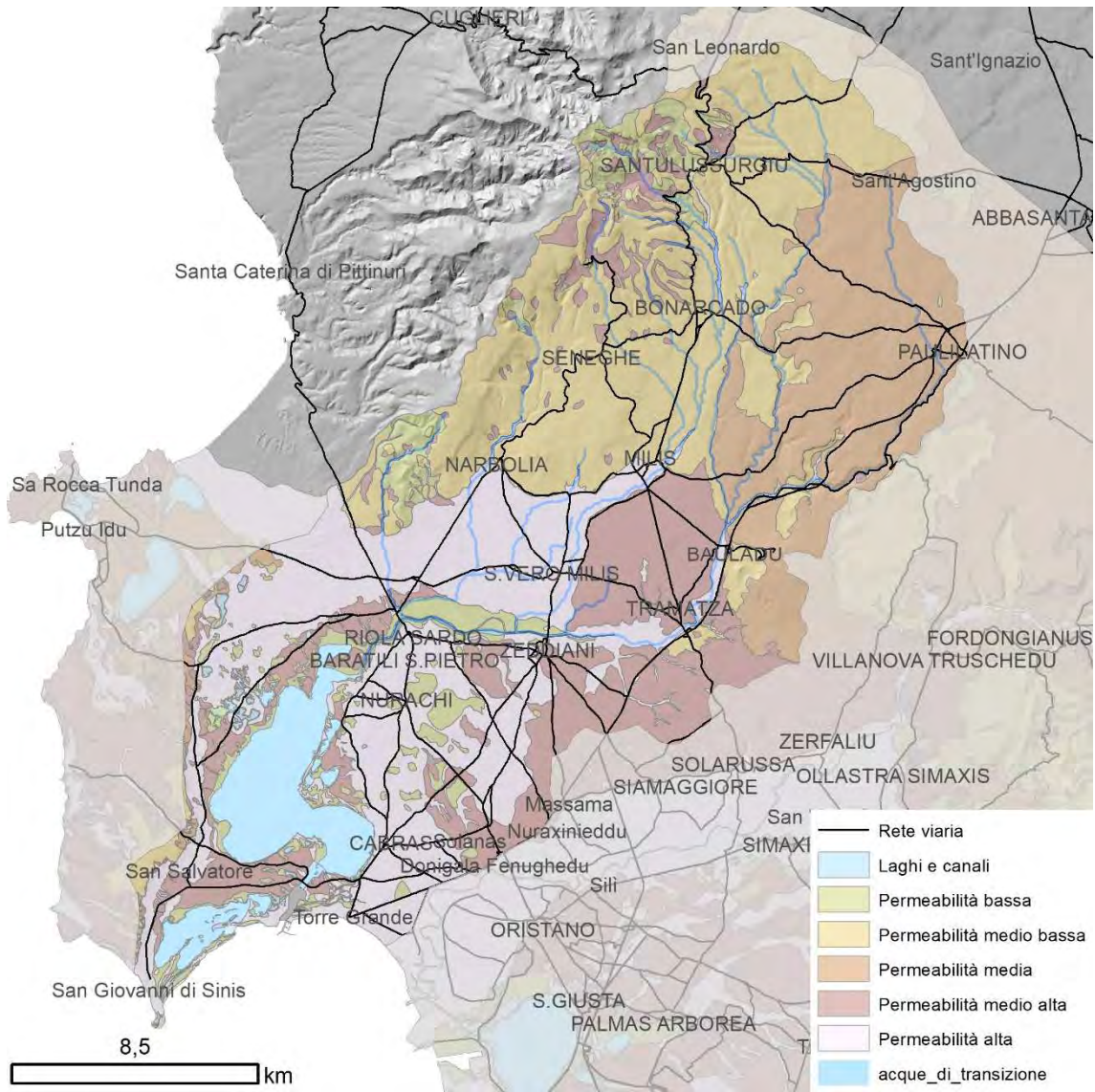


Figura 39 - Classi di permeabilità dei substrati del bacino

Il rio drena le acque provenienti dai rilievi del Montiferru e nel bacino sono censiti 12 stagni tra cui quelli di Mistras e di Cabras rivestono una notevole importanza. Il sistema delle aree umide minori vede altre 10 aree umide così come elencato in Tabella 42 e rappresentato in Figura 40. Le definizioni del database regionale riguardo alle acque ferme di seguito riportate fanno capo alla seguente tassonomia (Tabella 41).

Tabella 41 - Classificazione GeoDB RAS 2019 delle acque ferme

Classificazione	Definizione
lago	qualifica la depressione del suolo occupata da acqua per lo più dolce, non in diretta comunicazione con il mare

Classificazione	Definizione
stagno	specchio d'acqua stagnante, poco profondo e poco esteso
palude	zona pianeggiante in cui si raccolgono acque stagnanti e poco profonde e coperto di particolare vegetazione subacquea o emergente
laguna	tratto di mare basso parzialmente chiuso da una lingua di terra o dal delta di un fiume
valle	specchio d'acqua arginato, non naturalmente connesso con una laguna, all'interno del quale i livelli idrici sono gestiti dall'uomo; spesso è adibito ad allevamento ittico
sacca	area lagunare con un'ampia apertura verso il mare
altro	area cartografata ma con tipologia non prevista dalla specifica.

Tabella 42 - Aree umide presenti nel bacino (Fonte: GeoDB regionale aggiornamento 2019)

ID GeoDB 2019	Area [ha]	Tipo di specchio d'acqua	Classific. Acque ferme	Nome
SP_ACQ_321	2042,141	Acque interne	Stagno	STAGNO DI CABRAS
SP_ACQ_320	414,780	Acque interne	Stagno	STAGNO DI MISTRAS
SP_ACQ_322	49,164	Acque interne	Stagno	STAGNO MARI 'E PAULI
SP_ACQ_11	5,504	Acque interne	Stagno	PALUDE NIGOA MAXIA
SP_ACQ_23	0,934	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_5	0,843	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_367	0,605	Acque interne	Palude	
SP_ACQ_368	0,137	Acque interne	Palude	
SP_ACQ_332	0,078	Acque interne	Altro	
SP_ACQ_330	0,033	Acque interne	Altro	
SP_ACQ_333	0,006	Acque interne	Altro	
SP_ACQ_331	0,001	Acque interne	Altro	



Figura 40 - Aree umide censite nel bacino (Fonte: elaborazioni proprie su strati del GeoDB regionale aggiornamento 2019)

8.3.2 Uso del suolo

Il bacino del Rio Mare Foghe rispetto all'uso del suolo, in coerenza con le morfologie dei rilievi, risulta diviso in due grandi comparti (Figura 41 e Figura 42) il primo nei territori pianeggianti di fondovalle dedicato soprattutto ai seminativi (37%) che consistono in superfici coltivate regolarmente arate e generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione e sono nell'area seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; il secondo nelle aree collinari e montuose nelle porzioni settentrionali del bacino in cui si alternano zone agricole eterogenee (11%) composte da aree agroforestali con colture temporanee o pascoli sotto copertura arborea di specie forestali, aree a pascolo (15%) e zone boscate (11%).

Presenti in tutto il bacino sono invece gli oliveti che ricoprono da soli l'8% del bacino idrografico.

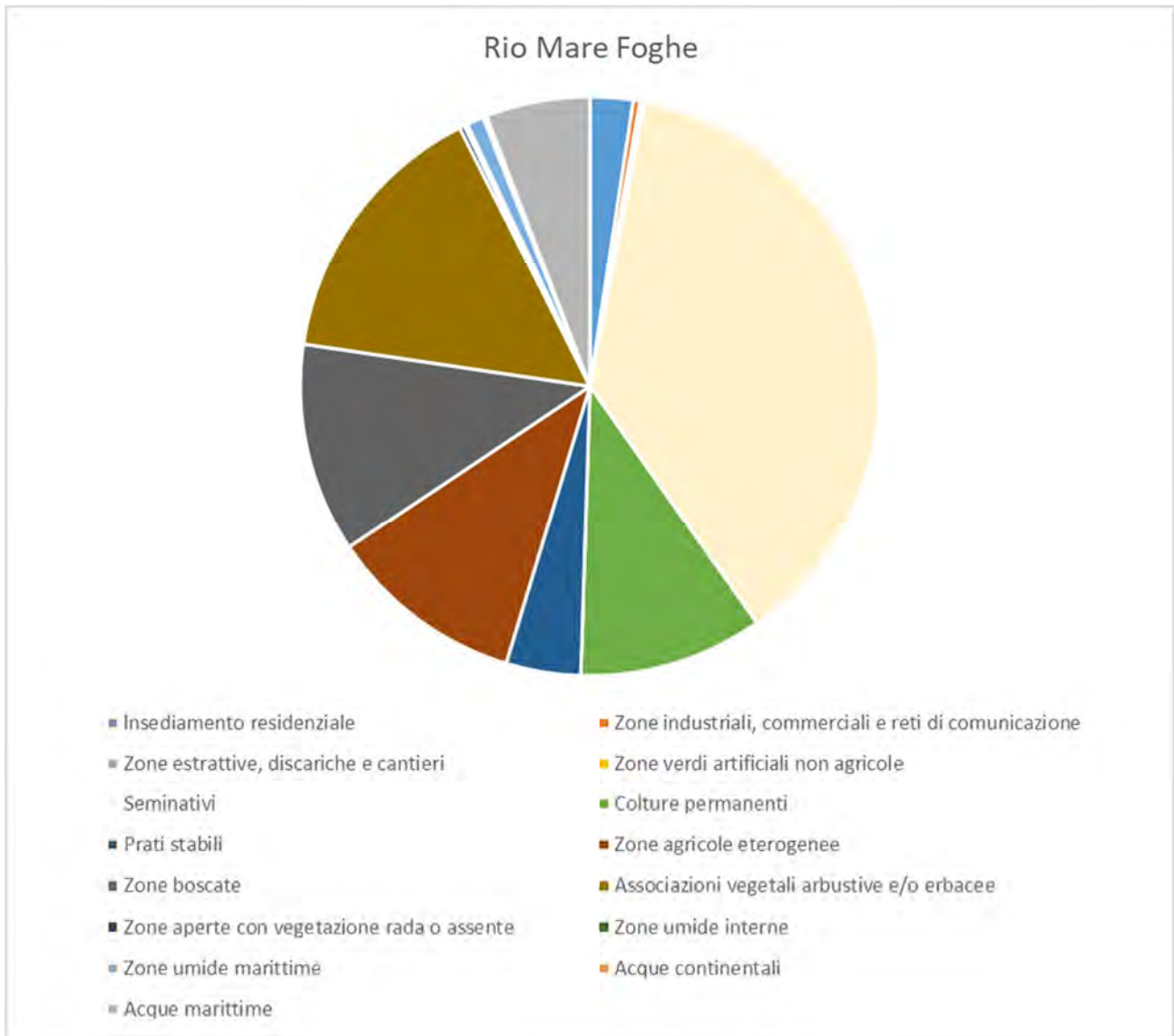


Figura 41 - Ripartizione percentuale delle classi di uso del suolo sul bacino idrografico

Riguardo i rapporti spaziali tra le aree umide di pregio ambientale e il tessuto insediativo nel bacino del Rio Mare Foghe si notano alcuni tratti peculiari, il primo dei quali riguarda il centro urbano di Cabras che si trova in completa adiacenza allo Stagno omonimo mentre il secondo caratterizza in pratica tutti gli altri centri che si sviluppano, per ragioni storiche, in corrispondenza degli elementi fluviali che costituiscono il reticolo idrografico creando di fatto, almeno dal punto di vista idrologico, una rete di connessione diretta tra gli insediamenti e le aree umide. Le classi di uso del suolo maggiormente rappresentate sono connesse al tessuto insediativo residenziale sia compatto che disperso (2% circa).

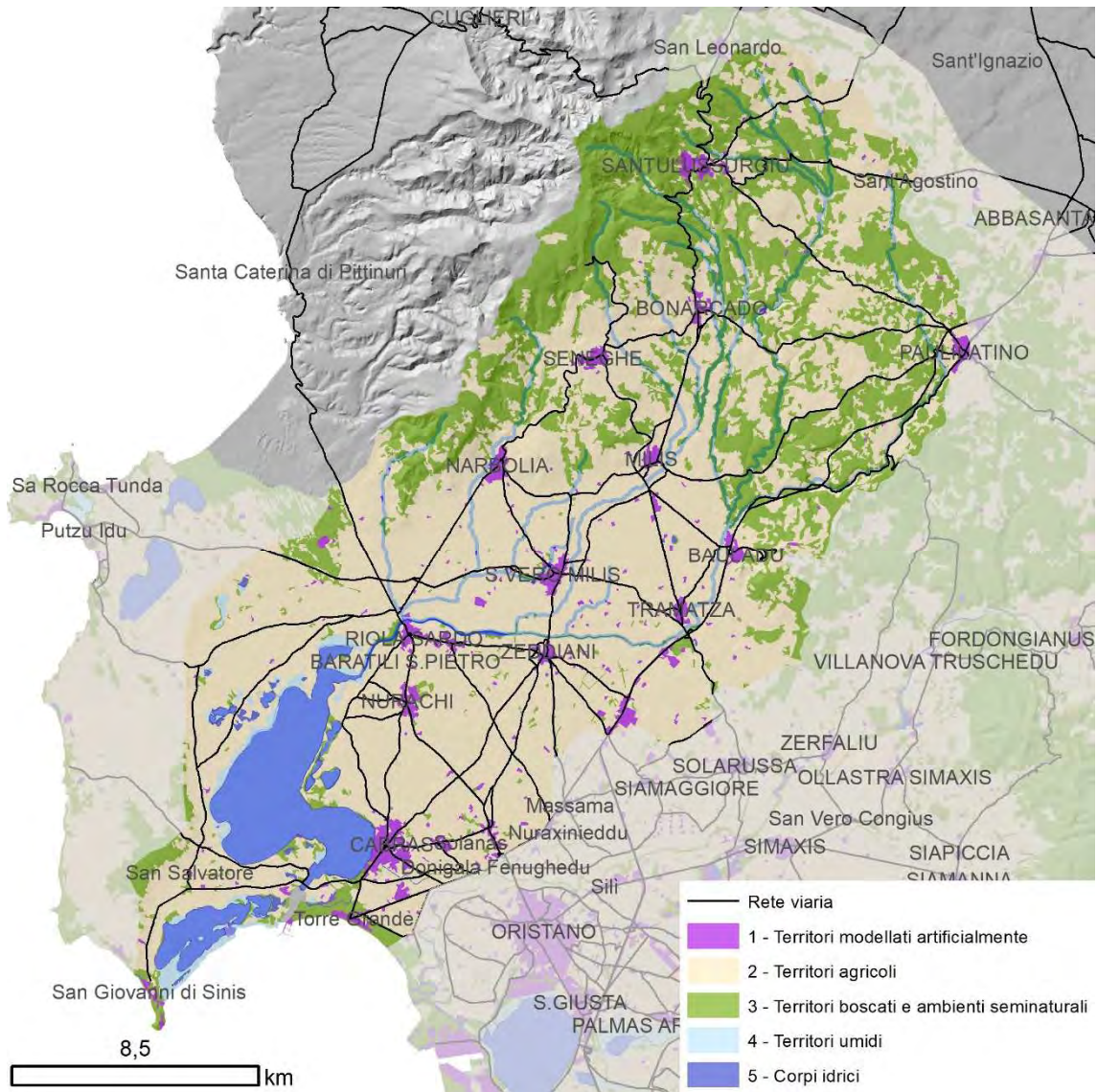


Figura 42 - Uso del Suolo nel bacino (Classificazione Corine Landcover Level I)

8.3.3 Aspetti demografici e sociali

Il bilancio demografico nel bacino del Riu Mare Foghe mostra un trend di crescita netto, sebbene di modesta entità, legato soprattutto al centro principale di Cabras e limitatamente a quello di Oristano.

La densità di popolazione in generale si mantiene sostanzialmente invariata passando da 70 ab/km² nel 2011 a 71 ab/km².

Fiume Principale	COMUNE	LOCALITA	Tipo Loc.	Pop. 2011	Pop. 2019	Δ
Riu di Mare Foghe	Baratili San Pietro	Baratili San Pietro	centro abitato	1290	1242	-48
		Case sparse	case sparse	39	38	-1
	Bauladu	Bauladu	centro abitato	672	639	-33
		Case sparse	case sparse	23	22	-1
	Bonarcado	Bonarcado	centro abitato	1623	1564	-59
		Case sparse	case sparse	4	4	0
	Cabras	Cabras	centro abitato	7695	7797	102
		Solanas	centro abitato	1068	1082	14
		Case sparse	case sparse	214	217	3
		San Giovanni di Sinis	nucleo abitato	10	10	0
		Zone produttive	località produttiva	10	10	0
		San Salvatore	nucleo abitato	1	1	0
	Milis	Milis	centro abitato	1584	1487	-97
		Case sparse	case sparse	7	7	0
	Narbolia	Narbolia	centro abitato	1787	1756	-31
		Case sparse	case sparse	14	14	0
	Nurachi	Nurachi	centro abitato	1751	1722	-29
		Case sparse	case sparse	39	38	-1

Fiume Principale	COMUNE	LOCALITA	Tipo Loc.	Pop. 2011	Pop. 2019	Δ
	Oristano	Donigala	centro	1275	1298	23
		Fenugheddu	abitato			
		Torre Grande	centro	436	444	8
		Case sparse	case sparse	236	240	4
	Paulilatino	Paulilatino	centro	1766	1647	-119
		Case sparse	case sparse	21	20	-1
	Riola Sardo	Riola Sardo	centro	2033	2005	-28
		Case sparse	case sparse	107	106	-1
	San Vero Milis	San Vero Milis	centro	2072	2017	-55
		Case sparse	case sparse	93	91	-2
	Santu Lussurgiu	Santu Lussurgiu	centro	2394	2296	-98
		Case sparse	case sparse	12	12	0
	Seneghe	Seneghe	centro	1840	1737	-103
		Case sparse	case sparse	7	7	0
	Siamaggiore	Case sparse	case sparse	12	11	-1
		Zone produttive	località produttiva	7	7	0
	Tramatza	Tramatza	centro	968	936	-32
		Case sparse	case sparse	29	28	-1
Zeddiani	Zeddiani	centro	1035	1040	5	
	Case sparse	case sparse	115	116	1	

Fiume Principale	COMUNE	LOCALITA	Tipo Loc.	Pop. 2011	Pop. 2019	Δ
		Zone produttive	località produttiva	8	8	0
				32297	31716	-581

Riguardo alle considerazioni sulla comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico del Rio Mare Foghe si nota come questo ricomprenda 19 comuni (Tabella 43). Il bacino risulta fortemente frammentato dal punto di vista amministrativo proprio per la sovrapposizione geografica con un numero elevato di comuni.

Tra questi 4 Comuni sono partecipanti al Contratto, e ricoprono complessivamente circa il 28% dell'area del bacino. Oltre al Comune di Cabras che risulta quello con la maggiore area di pertinenza sul bacino idrografico, altri comuni con simili estensioni interessate sono Paulilatino e Santulussurgiu, esterni al Progetto MARISTANIS.

Va altresì notato come, data l'ampiezza del bacino, siano presenti vari comuni interamente ricompresi entro li bacino stesso.

Tabella 43 - Comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico. In blu i Comuni che hanno sottoscritto il Progetto MARISTANIS.

Corso d'acqua principale	Comune	Provincia LR10	MARISTANIS	Contributo comunale sul bacino [%]	Porzione territorio comunale interessato [%]
Riu di Mare Foghe	ABBASANTA	Oristano	no	0,7	7,8
	BARATILI S.PIETRO	Oristano	no	1,3	100,0
	BAULADU	Oristano	no	4,8	89,4
	BONARCADO	Oristano	no	6,3	100,0
	CABRAS	Oristano	sì	13,9	62,0
	CUGLIERI	Oristano	no	0,0	0,0
	MILIS	Oristano	no	4,1	100,0
	NARBOLIA	Oristano	no	6,4	72,2
	NURACHI	Oristano	sì	3,5	100,0
	ORISTANO	Oristano	sì	3,2	16,8
	PAULILATINO	Oristano	no	11,1	48,3
	RIOLA SARDO	Oristano	sì	9,4	88,2
	SANTULUSSURGIU	Oristano	no	11,5	52,2
	S.VERO MILIS	Oristano	sì	7,5	46,9
	SENEGHE	Oristano	no	8,1	64,4
	SIAMAGGIORE	Oristano	no	0,6	21,6
	SOLARUSSA	Oristano	no	1,3	18,5
TRAMATZA	Oristano	no	3,7	100,0	
ZEDDIANI	Oristano	no	2,6	100,0	

8.4 Fiume Tirso (terzo tratto)

8.4.1 Inquadramento territoriale

Il bacino del Fiume Tirso con i suoi circa 3365,78 km² è il bacino idrografico più esteso dell'isola e il Tirso è il più importante corso d'acqua della regione.

Il fiume Tirso nasce dall'altopiano di Buddusò e sfocia nel Golfo di Oristano dopo un percorso di 159 km circa. L'andamento del suo corso si differenzia notevolmente procedendo dalla sorgente alla foce, anche se è possibile individuare tre tratti connotati nella maniera seguente:

- Nel primo tratto, compreso tra le sorgenti e la confluenza col Rio Liscoi, il corso del fiume presenta un percorso tortuoso con notevoli pendenze;
- Nel secondo, tra la confluenza con il Rio Liscoi e il lago Omodeo, la pendenza si fa via via più dolce e il corso del fiume assume un andamento regolare;
- Nel terzo a valle dello sbarramento della diga Eleonora d'Arborea, attraverso la piana di Oristano, il corso del fiume presenta pendenze minime ed è caratterizzato dalla presenza di grossi meandri.

Per gli scopi del presente studio si è ritenuto di limitare l'analisi al terzo tratto che risulta a valle di una importante discontinuità idraulica ed ecologica.

Il bacino si riduce così a circa 415 km² e si sviluppa aprendosi a ventaglio dalla sua foce in prossimità dell'abitato di Oristano posta nel settore settentrionale del Golfo omonimo. Il bacino ricomprende il Flumini Mannu che nasce in prossimità del piccolo centro di San Leonardo sul Montiferru, il Riu Crabianas e il Riu sa Mela a nord mentre la parte sud comprende il Rio di Sant'Elena che nasce dai rilievi miocenici della Marmilla in prossimità dell'abitato di Mogorella.

Nel fondovalle alluvionale, che attraversa con direzione est-ovest la piana costiera, si distingue un settore iniziale che termina tra il ponte ferroviario e Sili, in cui la valle risulta incisa all'interno di alluvioni conglomeratiche antiche, con conseguente formazione di terrazzi delimitati da scarpate a tratti maggiori di 10m di altezza. Su tale settore sono stati realizzati ingenti prelievi di inerti sia in alveo che in golena.

Più a valle, il fondovalle diventa più largo, sfiora alcune ex zone paludose ora bonificate ed è limitato da un sistema di rilevati arginali che lo seguono con continuità in tutto il tratto terminale, andando ad integrare tutti i settori dove la valle alluvionale non è contenuta da terrazzi naturali.

La foce, posta circa 4 km ad ovest di Oristano, è uno dei principali varchi aperti all'interno del sistema di dune costiere che orla il golfo di Oristano collegando capo S. Marco alla punta Corru Mannu, nei pressi della foce del Flumini Mannu di Pabillonis.

Il territorio del bacino si presenta caratterizzato da un'ampia porzione di piana alluvionale che ha quindi quote basse (Tabella 44) e morfologia per lo più pianeggiante nel tratto di valle, mentre il resto del bacino ha tratti spiccatamente collinari o montuosi (Tabella 45). Le pendenze variano tra 0° e 58° con una media di 5,2°.

Tabella 44 - Classi altimetriche (quintili) del bacino

	quota altimetrica [m s.l.m.]	
Primo quintile	< 18	20% del territorio del bacino
Secondo quintile	< 80	40% del territorio del bacino
Terzo quintile	< 195	60% del territorio del bacino
Quarto quintile	< 281	80% del territorio del bacino
Quota max	< 900	100% del territorio del bacino

Come si nota infatti dall'analisi dei quintili, il 20% del bacino ha quote inferiori ai 18m s.l.m. e, di questi, circa il 19% sono comprese nell'intervallo dai 2 ai 4m mentre il 40% delle quote inferiori ai 18m ricade tra i 6 e i 9m (Tabella 45).

Tabella 45 - Classi di pendenza (quintili) del bacino

		Pendenza [gradi]
Primo quintile	20% del territorio del bacino	< 0
Secondo quintile	40% del territorio del bacino	< 2,7
Terzo quintile	60% del territorio del bacino	< 5
Quarto quintile	80% del territorio del bacino	< 11
Pendenza max	100% del territorio del bacino	< 58

Il bacino ha morfologia sostanzialmente pianeggiante dato che il 60% del suo territorio presenta pendenza inferiori ai 5°, e queste aree sono concentrate nella porzione sud di valle in prossimità della linea di costa mentre le pendenze più elevate si trovano nelle porzioni collinari e montuose della Marmilla.

La Carta della permeabilità dei substrati della Sardegna restituisce un risultato abbastanza variegato per il quale l'estensione del bacino risulta articolata ma sono soprattutto i substrati che presentano permeabilità media, relativi alle aree a quote maggiori nel bacino, ad presentare la maggiore estensione spaziale (Tabella 46 e Figura 43).

Tabella 46 - Estensione percentuale delle classi di permeabilità dei substrati nel bacino

Classe permeabilità	Percentuale del bacino [%]
Laghi e canali	0,40
Permeabilità bassa	11,49
Permeabilità medio bassa	16,87
Permeabilità media	38,40
Permeabilità medio alta	14,36

Classe permeabilità	Percentuale del bacino [%]
Permeabilità alta	18,43

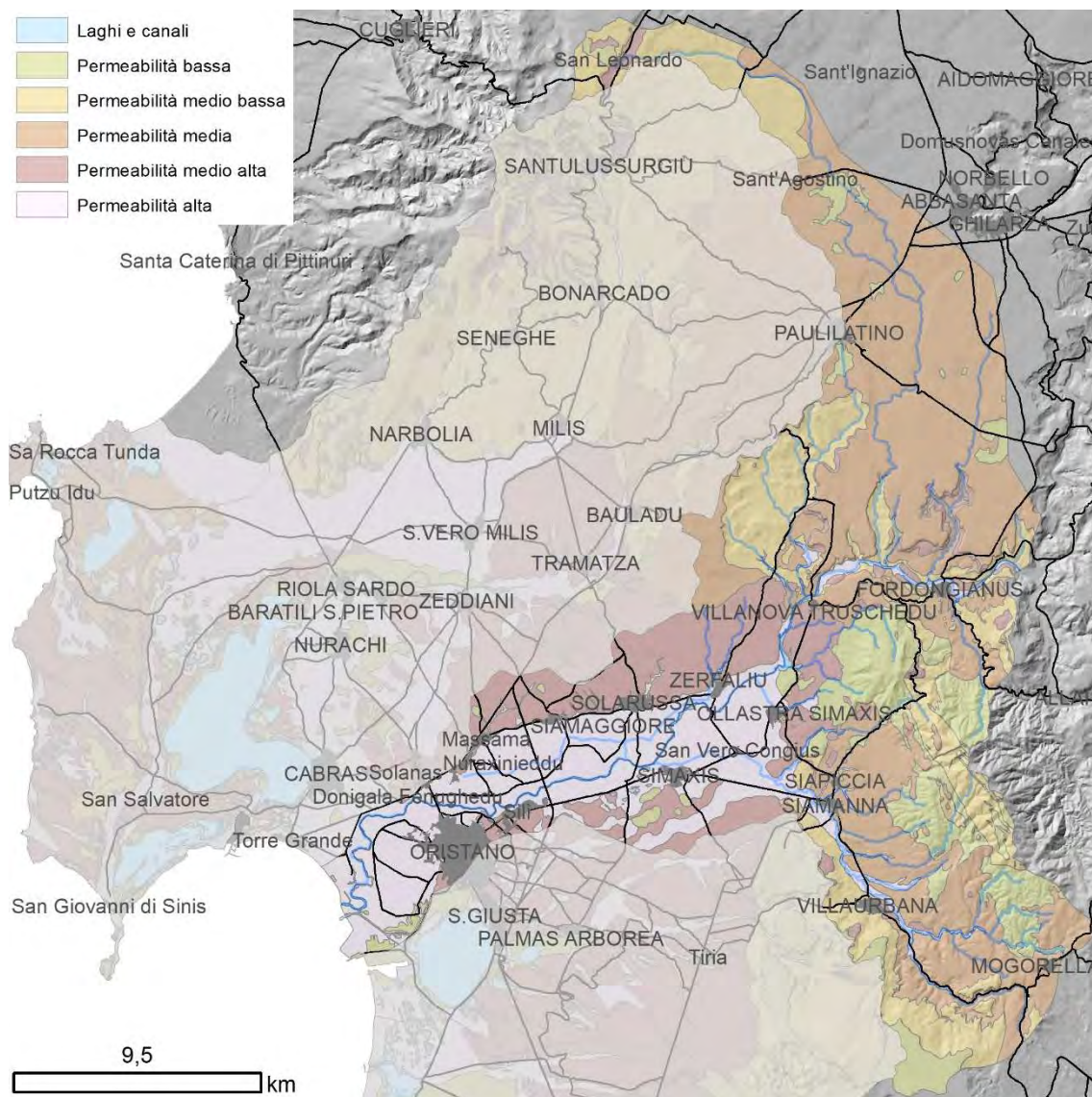


Figura 43 - Classi di permeabilità dei substrati del bacino

Il rio drena le acque provenienti dai rilievi del Montiferru e nel bacino sono censiti 12 stagni tra cui quelli di Mistras e di Cabras rivestono una notevole importanza. Il sistema delle aree umide minori vede altre 10 aree umide così come elencato in Tabella 48 e rappresentato in Figura 44

Le definizioni del database regionale riguardo alle acque ferme di seguito riportate fanno capo alla seguente tassonomia (Tabella 47).

Tabella 47 - Classificazione GeoDB RAS 2019 delle acque ferme

Classificazione	Definizione
lago	qualifica la depressione del suolo occupata da acqua per lo più dolce, non in diretta comunicazione con il mare
stagno	specchio d'acqua stagnante, poco profondo e poco esteso
palude	zona pianeggiante in cui si raccolgono acque stagnanti e poco profonde e coperto di particolare vegetazione subacquea o emergente
laguna	tratto di mare basso parzialmente chiuso da una lingua di terra o dal delta di un fiume
valle	specchio d'acqua arginato, non naturalmente connesso con una laguna, all'interno del quale i livelli idrici sono gestiti dall'uomo; spesso è adibito ad allevamento ittico
sacca	area lagunare con un'ampia apertura verso il mare
altro	area cartografata ma con tipologia non prevista dalla specifica.

Tabella 48 - Aree umide presenti nel bacino (Fonte: GeoDB regionale aggiornamento 2019)

ID GeoDB 2019	Area [ha]	Tipo di specchio d'acqua	Classific. Acque ferme	Nome
SP_ACQ_321	2042,141	Acque interne	Stagno	STAGNO DI CABRAS
SP_ACQ_320	414,780	Acque interne	Stagno	STAGNO DI MISTRAS
SP_ACQ_322	49,164	Acque interne	Stagno	STAGNO MARI 'E PAULI
SP_ACQ_11	5,504	Acque interne	Stagno	PALUDE NIGOA MAXIA
SP_ACQ_23	0,934	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_5	0,843	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_367	0,605	Acque interne	Palude	
SP_ACQ_368	0,137	Acque interne	Palude	
SP_ACQ_332	0,078	Acque interne	Altro	
SP_ACQ_330	0,033	Acque interne	Altro	
SP_ACQ_333	0,006	Acque interne	Altro	
SP_ACQ_331	0,001	Acque interne	Altro	



Figura 44 - Aree umide censite nel bacino (Fonte: elaborazioni proprie su strati del GeoDB regionale aggiornamento 2019)

8.4.2 Uso del suolo

Il bacino del Rio Mare Foghe rispetto all'uso del suolo, in coerenza con le morfologie dei rilievi, risulta diviso in due grandi comparti (Figura 45 e Figura 46) il primo nei territori pianeggianti di fondovalle dedicato soprattutto ai seminativi (37%) che consistono in superfici coltivate regolarmente arate e generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione e sono nell'area seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; il secondo nelle aree collinari e montuose nelle porzioni settentrionali del bacino in cui si alternano zone agricole eterogenee (11%) composte da aree agroforestali con colture temporanee o pascoli sotto copertura arborea di specie forestali, aree a pascolo (15%) e zone boscate (11%).

Presenti in tutto il bacino sono invece gli oliveti che ricoprono da soli l'8% del bacino idrografico.

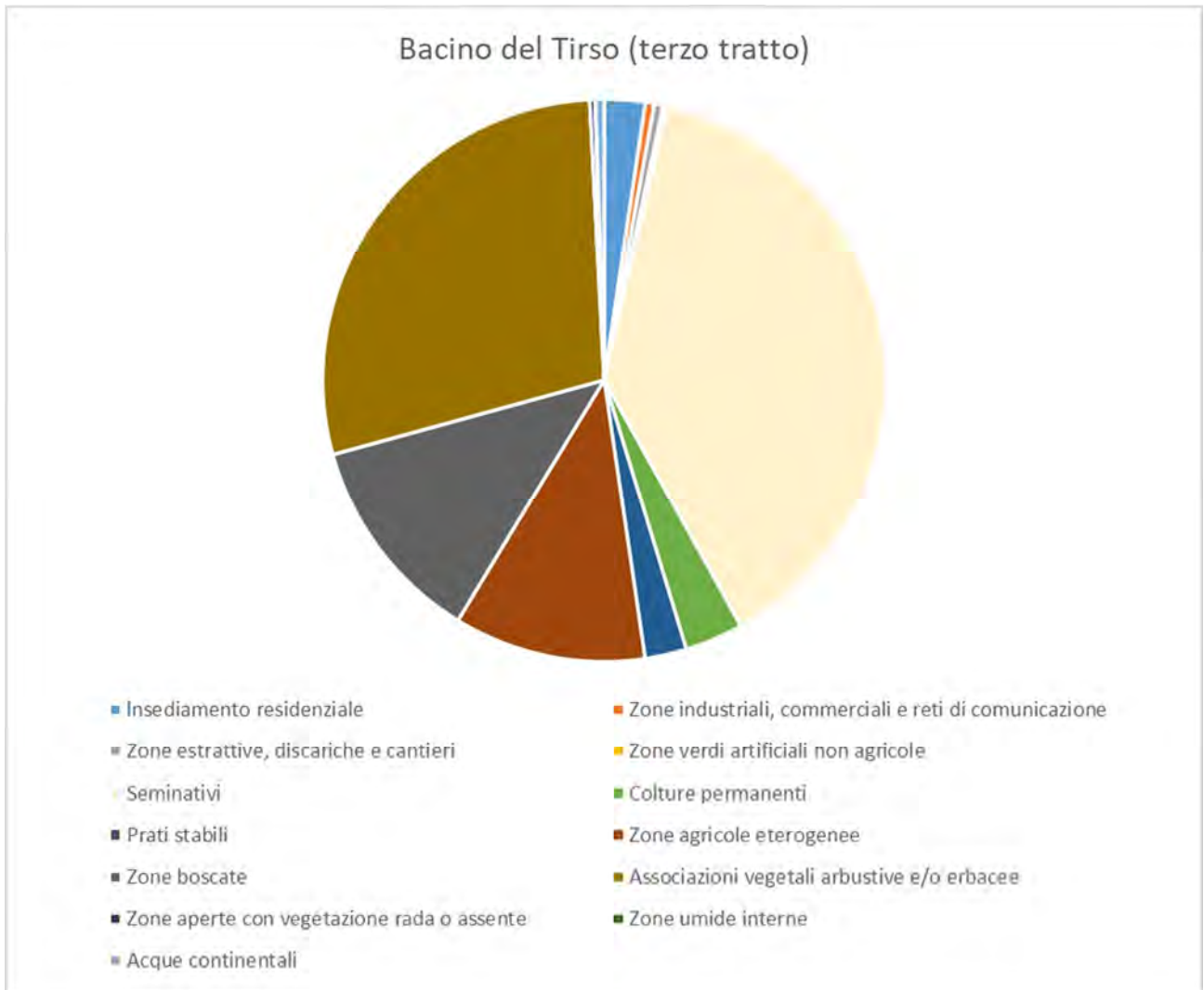


Figura 45 - Ripartizione percentuale delle classi di uso del suolo sul bacino idrografico

Riguardo i rapporti spaziali tra le aree umide di pregio ambientale e il tessuto insediativo nel bacino del Rio Mare Foghe si notano alcuni tratti peculiari, il primo dei quali riguarda il centro urbano di Cabras che si trova in completa adiacenza allo Stagno omonimo mentre il secondo caratterizza in pratica tutti gli altri centri che si sviluppano, per ragioni storiche, in corrispondenza degli elementi fluviali che costituiscono il reticolo idrografico creando di fatto, almeno dal punto di vista idrologico, una rete di connessione diretta tra gli insediamenti e le aree umide. Le classi di uso del suolo maggiormente rappresentate sono connesse al tessuto insediativo residenziale sia compatto che disperso (2% circa).

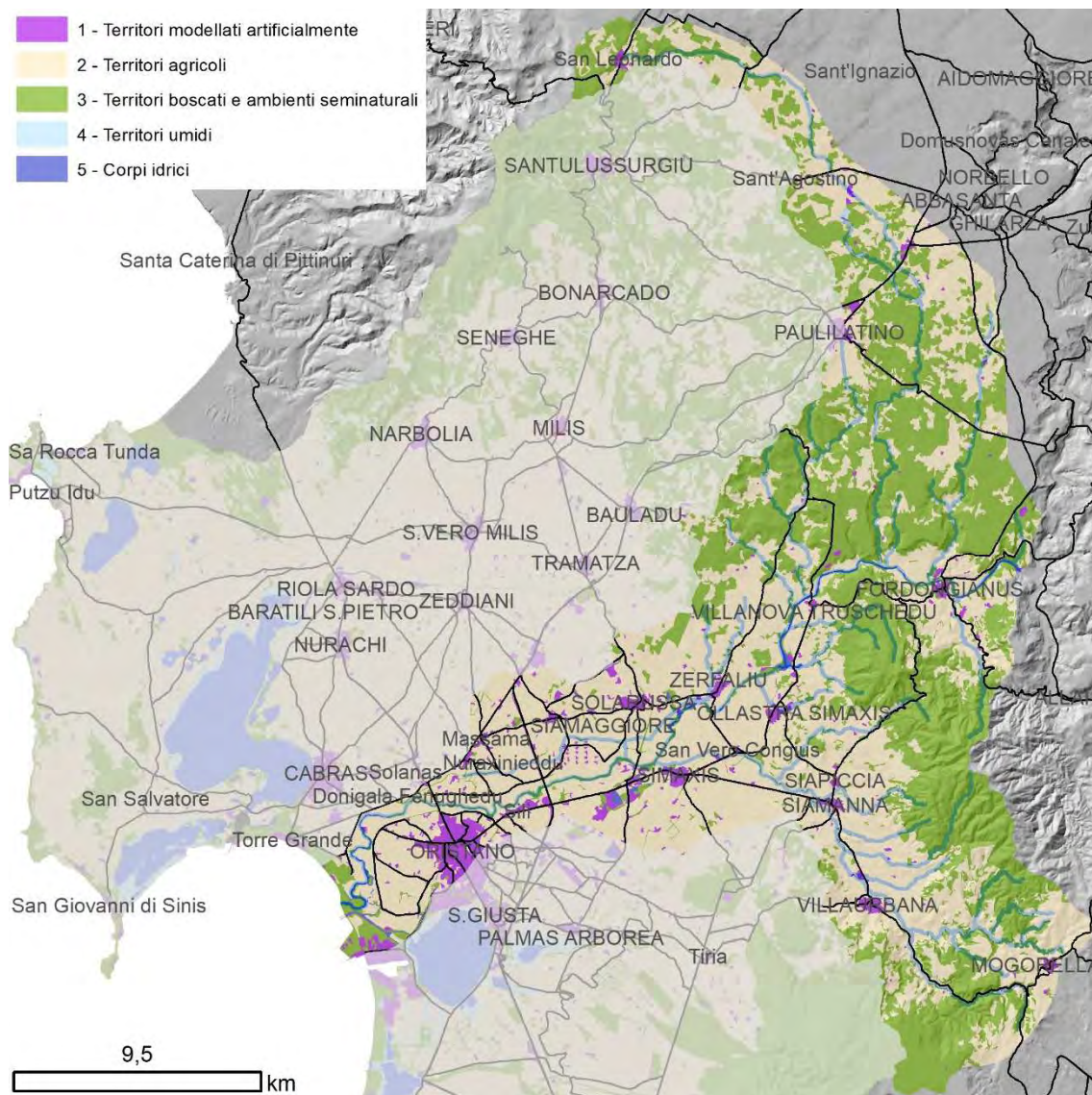


Figura 46 - Uso del Suolo nel bacino (Classificazione Corine Landcover Level I)

8.4.3 Aspetti demografici e sociali

Il bilancio demografico nel bacino corrispondente al terzo tratto del Fiume Tirso mostra un significativo trend di crescita netto legato soprattutto al centro principale di Oristano e ai suoi centri satellite, mentre gli altri centri abitati, eccezion fatta per Solarussa, risultano in flessione.

La densità di popolazione cresce passando da 97 ab/km² nel 2011 a 101 ab/km².

Fiume Principale	COMUNE	LOCALITA		Pop. 2011	Pop. 2019	
Fiume Tirso (terzo tratto)	Abbasanta	Case sparse	case sparse	11	10	-1
		Borgo di Sant'Agostino	nucleo abitato	1	1	0
	Bauladu	Case sparse	case sparse	8	8	0
	Fordongianus	Fordongianus	centro abitato	910	840	-70
		Case sparse	case sparse	29	27	-2
	Ghilarza	Case sparse	case sparse	7	7	0
	Mogorella	Mogorella	centro abitato	458	437	-21
		Case sparse	case sparse	5	5	0
	Ollastra	Ollastra	centro abitato	1233	1176	-57
		Case sparse	case sparse	22	21	-1
	Oristano	Oristano	centro abitato	18684	19016	332
		Silì	centro abitato	2183	2222	39
		Nuraxinieddu	centro abitato	1160	1181	21
		Case sparse	case sparse	457	465	8
	Paulilatino	Paulilatino	centro abitato	560	522	-38
	Santu Lussurgiu	San Leonardo	centro abitato	34	33	-1
	Siamaggiore	Siamaggiore	centro abitato	670	626	-44
		Pardu Nou III	nucleo abitato	71	66	-5
		Case sparse	case sparse	71	66	-5
		Pardu Nou	nucleo abitato	68	64	-4
		Pardu Nou II	nucleo abitato	51	48	-3
Pardu Nou I		nucleo abitato	20	19	-1	

Fiume Principale	COMUNE	LOCALITA		Pop. 2011	Pop. 2019		
	Siamanna	Siamanna	centro abitato	753	728	-25	
		Case sparse	case sparse	27	26	-1	
	Siapiccia	Siapiccia	centro abitato	362	340	-22	
		Case sparse	case sparse	8	8	0	
	Simaxis	Simaxis	centro abitato	2074	1980	-94	
		San Vero Congius	centro abitato	114	109	-5	
		Case sparse	case sparse	101	96	-5	
	Solarussa	Solarussa	centro abitato	2280	2190	-90	
		Case sparse	case sparse	187	180	-7	
	Villanova Truschedu	Villanova Truschedu	centro abitato	323	304	-19	
	Villaurbana	Villaurbana	centro abitato	1701	1571	-130	
		Case sparse	case sparse	16	15	-1	
	Zerfaliu	Zerfaliu	centro abitato	1125	1010	-115	
		Case sparse	case sparse	47	42	-5	
					35831	35459	-372

Riguardo alle considerazioni sulla comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico del Tirso (terzo tratto) si nota come questo ricomprenda ben 25 comuni (Tabella 49). Il bacino risulta fortemente frammentato dal punto di vista amministrativo proprio per la sovrapposizione geografica con un numero elevato di comuni.

Tra questi soltanto 3 Comuni sono partecipanti al Contratto, e ricoprono complessivamente circa il 10% dell'area del bacino, di questi l'unico Comune che presenta valori significativi della porzione territoriale ricadente nel bacino è il Comune di Oristano.

Va altresì notato come, data l'ampiezza del bacino, siano presenti vari comuni interamente ricompresi entro il bacino stesso.

Tabella 49 - Comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico. In blu i Comuni che hanno sottoscritto il Progetto MARISTANIS.

Corso d'acqua principale	Comune	Contributo comunale sul bacino [%]	Porzione territorio comunale interessato [%]
Fiume Tirso	ABBASANTA	5,3	54,8
	ALLAI	0,3	4,5
	BAULADU	0,6	10,6
	BUSACHI	1,3	8,8
	CABRAS	0,2	1,0
	FORDONGIANUS	9,4	98,6
	GHILARZA	5,4	40,9
	MOGORELLA	2,9	70,6
	OLLAISTRA SIMAXIS	5,2	100,0
	ORISTANO	9,5	46,1
	PAULILATINO	12,9	51,7
	RUINAS	0,0	0,2
	S.GIUSTA	0,5	3,1
	VILLA S.ANTONIO	0,0	0,0
	SANTULUSSURGIU	3,2	13,2
	SIAMAGGIORE	2,5	78,4
	SIAMANNA	5,1	74,6
	SIMAXIS	5,9	88,0
	SOLARUSSA	6,2	81,5
	USELLUS	3,3	39,0
	VILLANOVA TRUSCHEDU	4,0	100,0
VILLAURBANA	8,0	56,4	
VILLAVERDE	0,2	5,8	
ZERFALIU	3,7	100,0	
SIAPICCIA	4,3	99,8	

8.5 Flumini Mannu (RAMSAR: peschiera di Corru s'Ittiri, stagno di San Giovanni e Marceddi)

8.5.1 Inquadramento territoriale

Il bacino del Flumini Mannu di Pabillonis 631,5km² è il più esteso tra i bacini idrografici di riferimento per il Contratto. Il rio drena il settore occidentale della piana del Campidano, nonché i rilievi collinari a nord e montani a sud che su di esso si affacciano.

Gli affluenti di sinistra sono i principali; hanno andamento SW-NE con bacini di testata impostati sui rilievi che fanno capo al monte Linas, alla p.ta Mairu e alla p.ta s'Accorradroxius. Il substrato di tale area montuosa è costituito da graniti e graniodioriti del complesso plutonico del Permo-Carbonifero

e da metarenarie, metasiltiti e marmi dell'Ordoviciano. Da destra arrivano alcuni corsi d'acqua secondari che drenano le colline presso Sandara, ove il substrato è costituito in prevalenza da conglomerati e arenarie terziarie con locali affioramenti di lave basaltiche plioplestoceniche.

La piana alluvionale di Santa Maria di Neapolis, è caratterizzata da versanti che degradano dolcemente verso lo stagno di Marceddi, e che raccordano ad ovest il tavolato basaltico di Capo Frasca e verso sud il sistema delle conoidi detritiche che si distendono dalle falde nordoccidentali del massiccio vulcanico dell'Arcuentu.

L'attuale configurazione idrografica del bacino del Flumini Mannu di Pabillonis è stata modificata dagli interventi di bonifica effettuati principalmente all'inizio del secolo scorso. Se tali interventi sono consisti nel medio e alto corso essenzialmente nella rettificazione e stabilizzazione dell'alveo naturale, nel tratto terminale si è proceduto alla modificazione del tracciato con trasformazione di un alveo a meandri in un canale rettilineo e con la deviazione di parte degli affluenti di sinistra in un unico collettore, l'attuale torrente Sitzerri, che perviene al Flumini Mannu di Pabillonis in corrispondenza della foce. Tali interventi erano finalizzati alla messa in sicurezza e bonifica del settore di pianura in sponda sinistra, a valle della SS 126.

Si tratta quindi essenzialmente di un bacino di pianura in cui il substrato è costituito per lo più da depositi alluvionali recenti o pliopleistocenici.

Il territorio del bacino si presenta caratterizzato da una ampia porzione di piana alluvionale e una importante componente orografica legata ai rilievi dell'Arburese, che ha quindi quote basse (Tabella 50) e morfologia per lo più pianeggiante nel ridotto tratto di valle, mentre il resto del bacino ha tratti spiccatamente collinari o montuosi (Tabella 51). Le pendenze variano tra 0° e 71° con una media di 6,7°.

Tabella 50 - Classi altimetriche (quintili) del bacino

	quota altimetrica [m s.l.m.]	
Primo quintile	< 38	20% del territorio del bacino
Secondo quintile	< 72	40% del territorio del bacino
Terzo quintile	< 130	60% del territorio del bacino
Quarto quintile	< 285	80% del territorio del bacino
Quota max	< 1234	100% del territorio del bacino

Come si nota infatti dall'analisi dei quintili, il 20% del bacino ha quote inferiori ai 38m s.l.m. e, di questi, circa solo il 10% sono comprese entro i 5m mentre il 42% delle quote risulta superiore ai 20m s.l.m..

Tabella 51 - Classi di pendenza (quintili) del bacino

		Pendenza [gradi]
Primo quintile	20% del territorio del bacino	< 0
Secondo quintile	40% del territorio del bacino	< 2,8
Terzo quintile	60% del territorio del bacino	< 7,9
Quarto quintile	80% del territorio del bacino	< 19,7
Pendenza max	100% del territorio del bacino	< 71

Il bacino ha morfologia sostanzialmente collinare-montana dato che il 60% del suo territorio presenta pendenza superiori all'8°.

La Carta della permeabilità dei substrati della Sardegna restituisce un risultato abbastanza variegato per il quale l'estensione del bacino risulta articolata ma sono soprattutto i substrati che presentano permeabilità alta, relativi alle aree a quote inferiori nel bacino, a presentare la maggiore estensione spaziale (Tabella 52 e Figura 47).

Tabella 52 - Estensione percentuale delle classi di permeabilità dei substrati nel bacino

Classe permeabilità	Percentuale del bacino [%]
Laghi e canali	0,06
Permeabilità bassa	24,25
Permeabilità medio bassa	16,59
Permeabilità media	0,70
Permeabilità medio alta	18,49
Permeabilità alta	39,92

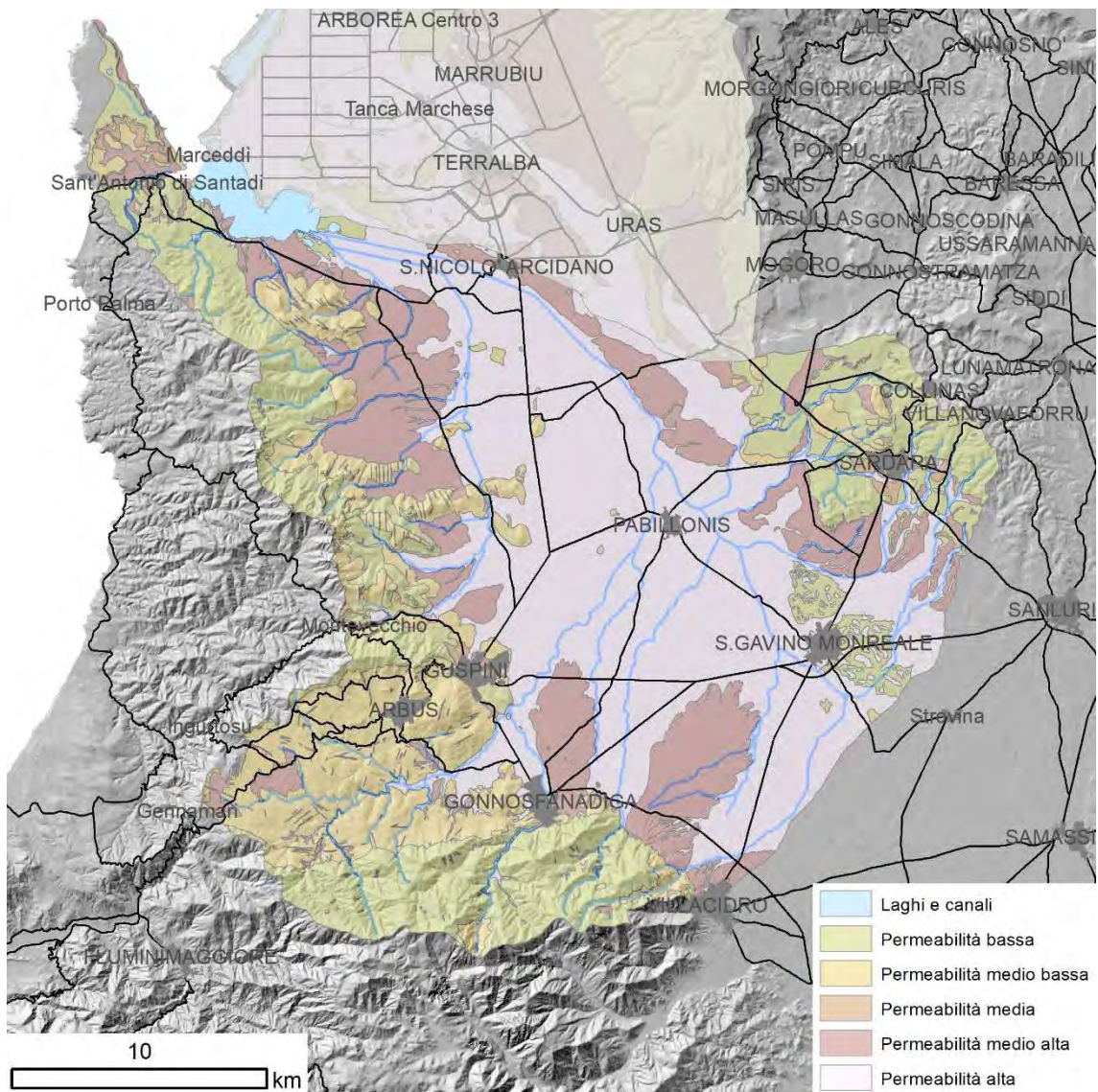


Figura 47 - Classi di permeabilità dei substrati del bacino

Nel bacino del Flumini Mannu di Pabillonis sono censiti 13 stagni tra cui quelli di Marceddì e San Giovanni rivestono una notevole importanza. Il sistema delle aree umide minori vede altre 11 aree umide così come elencato in Tabella 54 e rappresentato in Figura 48

Le definizioni del database regionale riguardo alle acque ferme di seguito riportate fanno capo alla seguente tassonomia (Tabella 53).

Tabella 53 - Classificazione GeoDB RAS 2019 delle acque ferme

Classificazione	Definizione
lago	qualifica la depressione del suolo occupata da acqua per lo più dolce, non in diretta comunicazione con il mare

Classificazione	Definizione
stagno	specchio d'acqua stagnante, poco profondo e poco esteso
palude	zona pianeggiante in cui si raccolgono acque stagnanti e poco profonde e coperto di particolare vegetazione subacquea o emergente
laguna	tratto di mare basso parzialmente chiuso da una lingua di terra o dal delta di un fiume
valle	specchio d'acqua arginato, non naturalmente connesso con una laguna, all'interno del quale i livelli idrici sono gestiti dall'uomo; spesso è adibito ad allevamento ittico
sacca	area lagunare con un'ampia apertura verso il mare
altro	area cartografata ma con tipologia non prevista dalla specifica.

Tabella 54 - Aree umide presenti nel bacino (Fonte: GeoDB regionale aggiornamento 2019)

ID GeoDB 2019	Area [ha]	Tipo di specchio d'acqua	Classific. Acque ferme	Nome
SP_ACQ_336	495,20	Acque interne	Stagno	STAGNO MARCEDDI
SP_ACQ_335	291,74	Acque interne	Stagno	STAGNO DI S. GIOVANNI
SP_ACQ_334	86,70	Acque interne	Stagno	STAGNI DI S MARIA
SP_ACQ_93	16,53	Acque interne	Stagno	STAGNI DI S MARIA
SP_ACQ_94	10,91	Acque interne	Stagno	STAGNI DI S MARIA
SP_ACQ_95	4,09	Acque interne	Stagno	STAGNI DI S MARIA
SP_ACQ_40	1,14	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_44	0,39	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_38	0,37	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_41	0,33	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_42	0,29	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_43	0,14	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_411	0,03	Acque interne	Altro	



Figura 48 - Aree umide censite nel bacino (Fonte: elaborazioni proprie su strati del GeoDB regionale aggiornamento 2019)

8.5.2 Uso del suolo

Il bacino del Flumini Mannu di Pabillonis rispetto all'uso del suolo, in coerenza con le morfologie dei rilievi, risulta diviso in due grandi comparti (Figura 49 e Figura 50) il primo nei territori pianeggianti di fondovalle della Piana del Campidano dedicato soprattutto ai seminativi (49%) che consistono in colture irrigate stabilmente e periodicamente grazie a un'infrastruttura permanente (33%); il secondo nelle aree collinari e montuose nelle porzioni settentrionali del bacino in cui si alternano Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee (20%) composte per lo più di macchia e gariga (14%) pascoli e aree a ricolonizzazione naturale (5%), le zone boscate rappresentano il 10% del bacino. Presenti soprattutto nell'arco sud-orientale del bacino sono invece gli oliveti che ricoprono da soli il 6% del bacino idrografico.

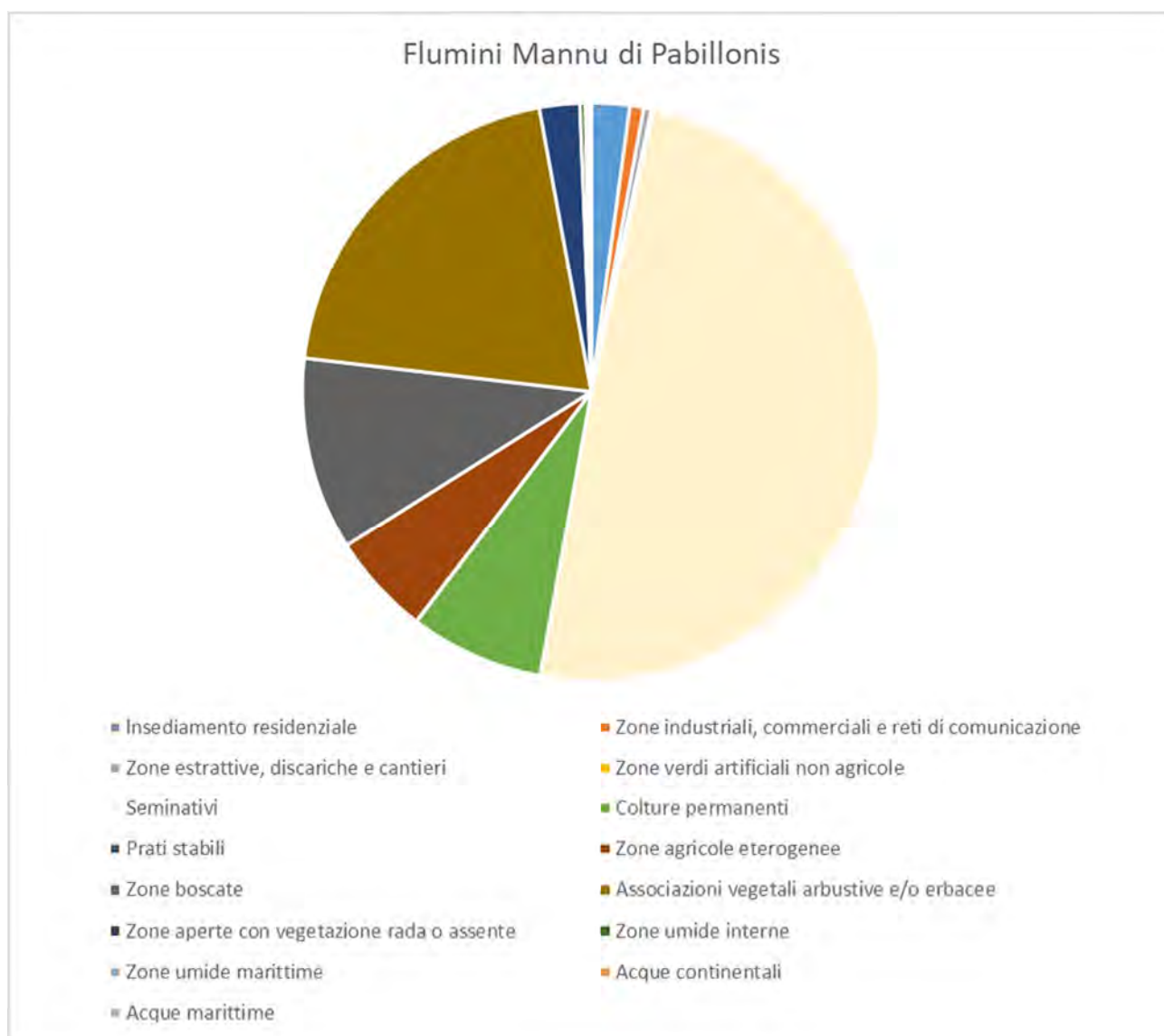


Figura 49 - Ripartizione percentuale delle classi di uso del suolo sul bacino idrografico

Riguardo i rapporti spaziali tra le aree umide di pregio ambientale e il tessuto insediativo nel bacino del Flumini Mannu di Pabillonis non si segnalano particolari significativi eccezion fatta per il gran numero di aree minerarie dismesse che si trovano soprattutto nel comprensorio di Montevecchio, Arbus e Guspini.

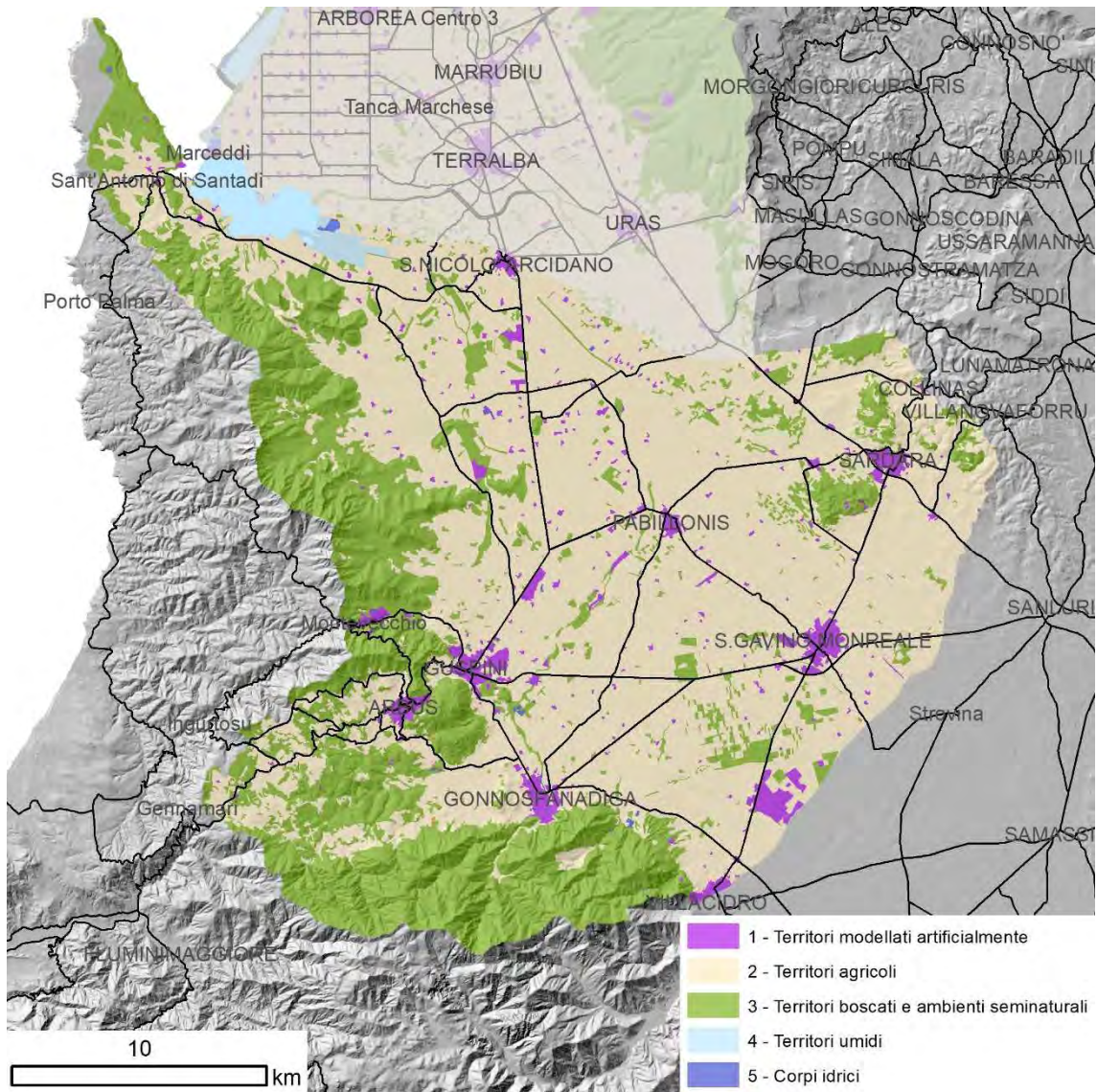


Figura 50 - Uso del Suolo nel bacino (Classificazione Corine Landcover Level I)

8.5.3 Aspetti demografici e sociali

Il bilancio demografico nel bacino corrispondente al terzo tratto del Fiume Tirso mostra un significativo trend di crescita netto legato soprattutto al centro principale di Oristano e ai suoi centri satellite, mentre gli altri centri abitati, eccezion fatta per Solarussa, risultano in flessione.

La densità di popolazione cresce nettamente passando da 291 ab/km² nel 2011 a 303 ab/km².

Fiume Principale	COMUNE	LOCALITA	Tipo Loc.	Pop. 2011	Pop. 2019	Δ
Flumini Mannu	Arbus	Arbus	centro abitato	5892	5546	-346
		Case sparse	case sparse	358	337	-21
		Sant'Antonio di Santadi	centro abitato	85	80	-5
		Zone produttive	località produttiva	4	4	0
	Collinas	Case sparse	case sparse	1	1	0
	Gonnosfanadiga	Gonnosfanadiga	centro abitato	6423	6210	-213
		Case sparse	case sparse	279	270	-9
	Guspini	Guspini	centro abitato	11704	11029	-675
		Case sparse	case sparse	358	337	-21
		Sa Zeppara	nucleo abitato	26	24	-2
		Zone produttive	località produttiva	8	8	0
	Mogoro	Case sparse	case sparse	87	82	-5
	Pabillonis	Pabillonis	centro abitato	2806	2587	-219
		Case sparse	case sparse	142	131	-11

Fiume Principale	COMUNE	LOCALITA	Tipo Loc.	Pop. 2011	Pop. 2019	Δ
	San Gavino Monreale	San Gavino Monreale	centro abitato	8647	8247	-400
		Case sparse	case sparse	241	230	-11
		Zone produttive	località produttiva	6	6	0
	San Nicolò d'Arcidano	San Nicolò d'Arcidano	centro abitato	2580	2383	-197
		Case sparse	case sparse	231	213	-18
	Sardara	Sardara	centro abitato	4080	3900	-180
		Case sparse	case sparse	83	79	-4
		Santa Maria	nucleo abitato	5	5	0
	Villacidro	Villacidro	centro abitato	2858	2779	-79
		Case sparse	case sparse	428	416	-12
		Zone produttive	località produttiva	2	2	0
					47334	44906

Riguardo alle considerazioni sulla comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico del Flumini Mannu di Pabillonis si nota come questo ricomprenda 16 comuni (Tabella 55). Il bacino risulta fortemente frammentato dal punto di vista amministrativo proprio per la sovrapposizione geografica con un numero elevato di comuni.

Tra questi soltanto 3 Comuni sono partecipanti al Contratto, e ricoprono complessivamente circa il 39% dell'area del bacino, di questi i due comuni di Arbus e Guspini appartenenti alla porzione del progetto MARISTANIS che interessa l'Arburese ne ricoprono la quasi totalità, mentre il Comune di Terralba presenta minimi valori dell'indicatore.

Va altresì notato come, data l'ampiezza del bacino, siano presenti vari comuni interamente ricompresi entro il bacino stesso.

Tabella 55 - Comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico. In blu i Comuni che hanno sottoscritto il Progetto MARISTANIS.

Corso d'acqua principale	Comune	Contributo comunale sul bacino [%]	Porzione territorio comunale interessato [%]
Flumini Mannu	ARBUS	12,0	28,2
	COLLINAS	1,8	55,1
	FLUMINIMAGGIORE	0,0	0,2
	GONNOSFANADIGA	18,2	91,7
	GUSPINI	26,4	95,6
	PABILLONIS	5,9	100,0
	S.GAVINO MONREALE	13,3	96,0
	SANLURI	0,0	0,0
	SARDARA	8,5	95,0
	VILLACIDRO	6,4	22,2
	VILLANOVAFORRU	0,3	19,7
	GONNOSTRAMATZA	0,0	0,4
	MOGORO	2,3	30,0
	S.NICOLA' ARCIDANO	4,0	89,5
	TERRALBA	0,6	9,4
URAS	0,0	0,3	

8.6 Rii Minori nel Sinis (RAMSAR: Stagno di Sal'e Porcus)

8.6.1 Inquadramento territoriale

Nel territorio della Penisola del Sinis, lo sviluppo del reticolo idrografico è esiguo: tutta l'area, per la morfologia pianeggiante, presenta un drenaggio pressoché assente. Non si può individuare un'asta principale o un rio di riferimento.

Il comparto individuato come bacino di riferimento dei due stagni di Sale 'e Procus e Is Benas, ha un bacino che si estende per circa 77,5 km², è orientato in direzione nord-sud ed è caratterizzato da

quote molto basse (Tabella 56) e morfologia per lo più pianeggiante (Tabella 57). Le pendenze variano tra 0° e 59° con una media di 1,5°.

Tabella 56 - Classi altimetriche (quintili) del bacino

	quota altimetrica [m s.l.m.]	
Primo quintile	< 4	20% del territorio del bacino
Secondo quintile	< 10	40% del territorio del bacino
Terzo quintile	< 20	60% del territorio del bacino
Quarto quintile	< 39	80% del territorio del bacino
Quota max	< 87	100% del territorio del bacino

Come si nota dall'analisi dei quintili, il 20% del bacino ha quote inferiori ai 4m s.l.m. e circa il 50% di queste sono comprese entro i 2m slm; il 60% del territorio del bacino si presenta con quote altimetriche inferiori ai 20m s.l.m.

Tabella 57 - Classi di pendenza (quintili) del Bacino

		Pendenza [gradi]
Primo quintile	20% del territorio del bacino	< 0
Secondo quintile	40% del territorio del bacino	< 2,1
Terzo quintile	60% del territorio del bacino	< 2,8
Quarto quintile	80% del territorio del bacino	< 3,05
Pendenza max	100% del territorio del bacino	< 59,0

Il bacino ha morfologia sostanzialmente pianeggiante dato che l'80% del suo territorio presenta pendenza inferiori ai 3°, le pendenze maggiori restituite dalle analisi si verificano essenzialmente nelle falesie lungo la linea di costa.

La Carta della permeabilità dei substrati della Sardegna restituisce un risultato chiaro per il quale circa il 60% dell'estensione del bacino risulta composta da substrati aa permeabilità medio alta a alta (Tabella 58 e Figura 51).

Tabella 58 - Estensione percentuale delle classi di permeabilità dei substrati nel bacino

Classe permeabilità	Percentuale del bacino [%]
Laghi e canali	6,18
Permeabilità bassa	2,97
Permeabilità medio bassa	5,11
Permeabilità media	23,48
Permeabilità medio alta	33,60
Permeabilità alta	28,63

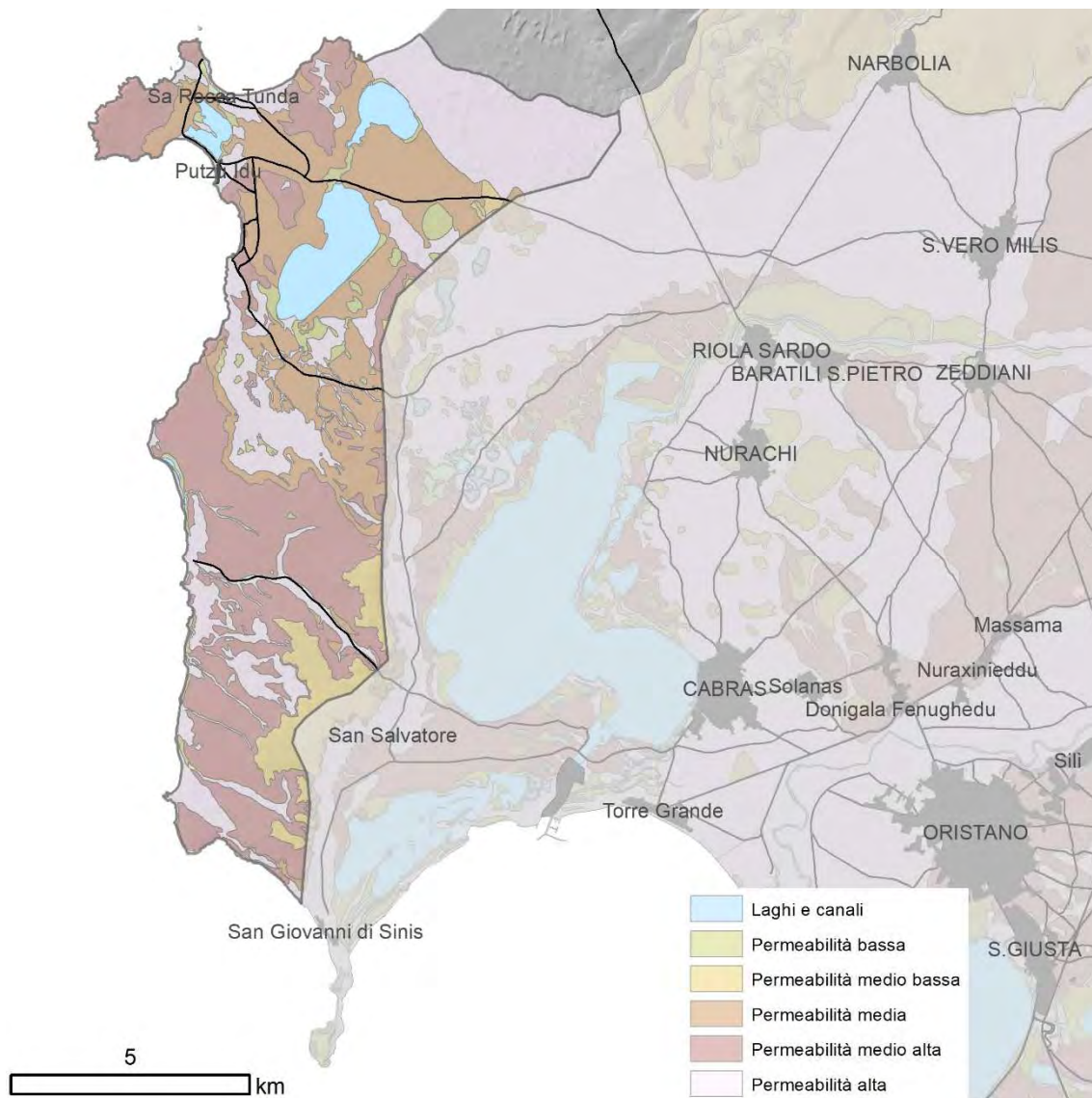


Figura 51 - Classi di permeabilità dei substrati del bacino

Nel bacino il GeoDB regionale, così come riportato in Tabella 36 e riportato in Figura 35, censisce solo due importanti aree umide: lo Stagno di Sale 'e Porcus e lo Stagno di Is Benas. Il sistema delle aree umide minori vede però altri specchi acquei di notevole importanza: gli stagni di Sa Salina Manna, Pauli Sa Marigosa e di Sa Mesalonga (Tabella 60 e Figura 52).

Le definizioni del database riguardo alle acque ferme di seguito riportate fanno capo alla seguente tassonomia (Tabella 59).

Tabella 59 - Classificazione GeoDB RAS 2019 delle acque ferme

Classificazione	Definizione
lago	qualifica la depressione del suolo occupata da acqua per lo più dolce, non in diretta comunicazione con il mare
stagno	specchio d'acqua stagnante, poco profondo e poco esteso
palude	zona pianeggiante in cui si raccolgono acque stagnanti e poco profonde e coperto di particolare vegetazione subacquea o emergente
laguna	tratto di mare basso parzialmente chiuso da una lingua di terra o dal delta di un fiume
valle	specchio d'acqua arginato, non naturalmente connesso con una laguna, all'interno del quale i livelli idrici sono gestiti dall'uomo; spesso è adibito ad allevamento ittico
sacca	area lagunare con un'ampia apertura verso il mare
altro	area cartografata ma con tipologia non prevista dalla specifica.

Tabella 60 - Aree umide presenti nel bacino (Fonte: GeoDB regionale aggiornamento 2019)

ID GeoDB 2019	Area [ha]	Tipo di specchio d'acqua	Classific. Acque ferme	Nome
SP_ACQ_385	316,8	Acque interne	Stagno	STAGNO DI S A L E P O R C U S
SP_ACQ_384	107,2	Acque interne	Stagno	STAGNO DI I S B E N A S



Figura 52 - Aree umide censite nel bacino (Fonte: elaborazioni proprie su strati del GeoDB regionale aggiornamento 2019)

8.6.2 Uso del suolo

Il bacino, rispetto all'uso del suolo, in coerenza con la morfologia pianeggiante che lo contraddistingue, risulta occupato soprattutto dai seminativi (63,9%) che per la maggior parte risultano essere seminativi in aree non irrigue (56%); risultano ben rappresentate anche le Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee (12%) e le zone boscate che rappresentano il 6% del bacino (Figura 53 e Figura 54).

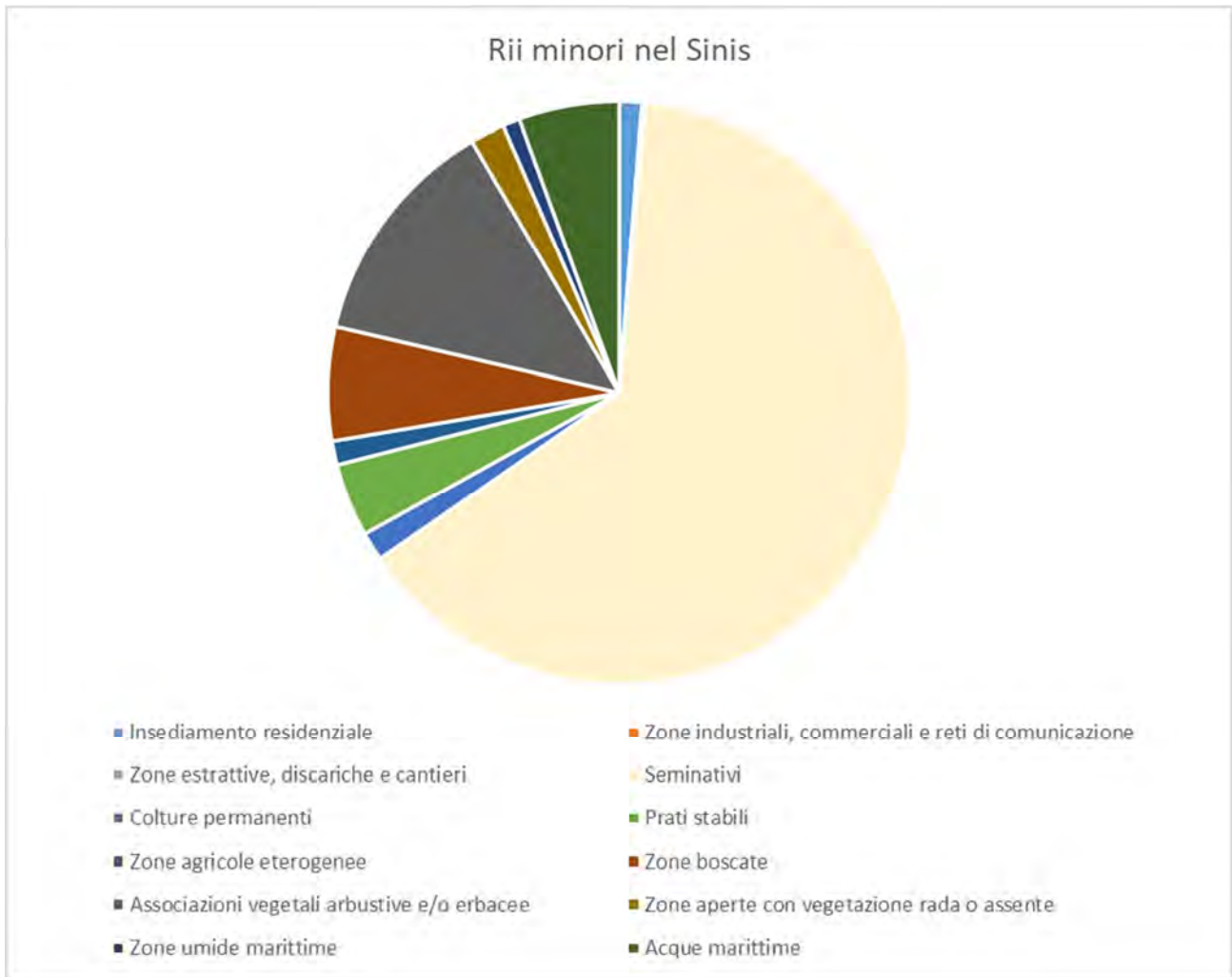


Figura 53 - Ripartizione percentuale delle classi di uso del suolo sul bacino idrografico

Riguardo i rapporti spaziali tra le aree umide di pregio ambientale e il tessuto insediativo nel bacino non si segnalano particolari significativi eccezion fatta per l'adiacenza tra le aree umide de Sa Marigosa, sa Mesa Longa e Sa salina manna e i nuclei di seconde case ivi presenti.

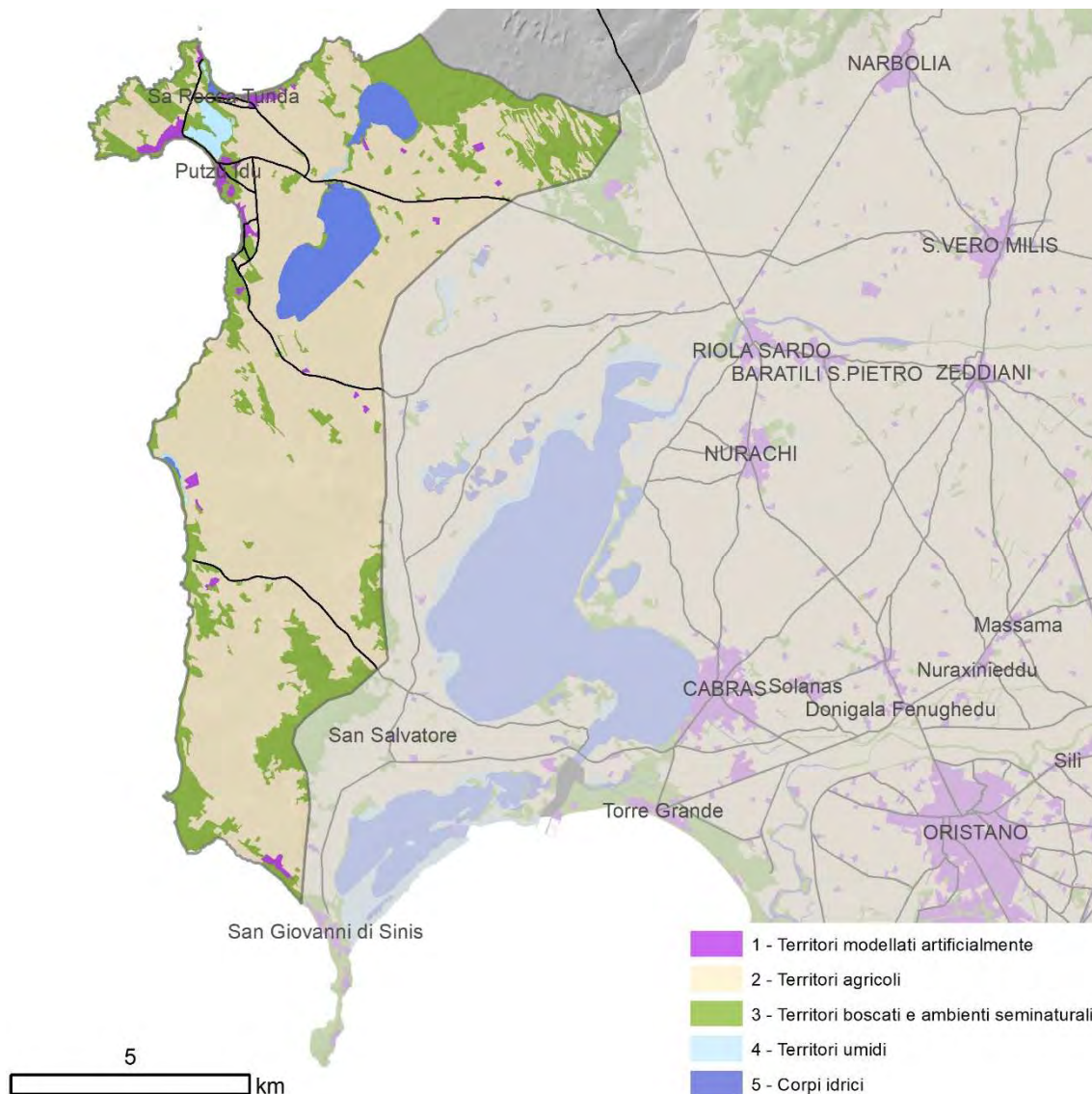


Figura 54 - Uso del Suolo nel bacino (Classificazione Corine Landcover Level I)

8.6.3 Aspetti demografici e sociali

Il bilancio demografico nel bacino corrispondente ai Rii Minori nel Sinis mostra una crescita molto ridotta ma il dato sulla popolazione residente non riesce a cogliere il fenomeno più eclatante che è legato alla fluttuazione della popolazione turistica stagionale nel sistema delle seconde case dei piccoli insediamenti ivi presenti.

La densità di popolazione stabilmente residente è minima e passa da 4 ab/km² nel 2011 a 5 ab/km².

Fiume Principale	COMUNE	LOCALITA	Tipo Loc.	Pop. 2011	Pop. 2019	Δ
Minori	Cabras	Funtana Meiga	nucleo abitato	33	33	0
		Case sparse	case sparse	1	1	0
	Riola Sardo	Case sparse	case sparse	6	6	0
	San Vero Milis	Mandriola	centro abitato	158	154	-4
		Putzu Idu	centro abitato	72	70	-2
		Case sparse	case sparse	51	50	-1
		Sa Rocca Tunda	centro abitato	48	47	-1
		S'Arena Scoada	centro abitato	21	20	-1
	Su Pallosu	centro abitato	11	11	0	
					401	392

Riguardo alle considerazioni sulla comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico si nota come questo ricomprenda praticamente solo (99,7%) comuni partecipanti al Contratto (Tabella 61). Il bacino risulta molto compatto dal punto di vista amministrativo proprio per la sovrapposizione geografica con un numero minimo di comuni; Cabras e San Vero Milis ricoprono il 92% del bacino e la porzione comunale interessata è rilevante in entrambi i casi citati.

Tabella 61 - Comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico. In blu i Comuni che hanno sottoscritto il Progetto MARISTANIS.

Corso d'acqua principale	Comune	Contributo comunale sul bacino [%]	Porzione territorio comunale interessato [%]
Rii Minori nel Sinis	CABRAS	46,5	35,8
	NARBOLIA	0,3	0,5
	RIOLA SARDO	7,2	11,8
	S.VERO MILIS	45,9	49,5

8.7 Rio Mogoro (tratto di valle) (RAMSAR: peschiera di Corru s'Ittiri, stagno di San Giovanni e Marceddi)

8.7.1 Inquadramento territoriale

Il bacino del Rio Mogoro ha un'estensione di circa 410 km² e drena un limitato bacino collinare compreso tra i rilievi rocciosi che culminano nella punta Trebina Longa a ovest e la giara di Gesturi a est.

Il substrato è costituito essenzialmente da arenarie e conglomerati dell'Eocene-Miocene; affioramenti di lave vulcaniche, essenzialmente basalti e rioliti, sono presenti in prossimità dello sbocco in pianura, nei pressi degli abitati di Mogoro e Uras. La piana costiera, corrispondente al settore orientale del Campidano è costituita da alluvioni recenti e da depositi pliopleistocenici costituiti essenzialmente da arenarie di origine eolica, depositi di spiaggia e da alluvioni "antiche". In particolare le alluvioni recenti seguono il tracciato originale dell'alveo del Mogoro, mentre i depositi pliopleistocenici formano a tratti dei terrazzi, di poco rilevati rispetto alle aree paludose e di bonifica, ma comunque in grado di contenere l'espansione delle acque di piena. Uno di questi, su cui è stato edificato l'abitato di S. Nicolò d'Arcidano, separa l'attuale corso del Mogoro da quello del Flumini Mannu di Pabillonis.

Il tracciato dell'alveo può essere diviso in due tratti ben distinti, infatti nel periodo 1932-1934 fu costruita la diga di Santa Vittoria allo scopo di impedire le piene e le continue inondazioni della pianura sottostante e permettere di immagazzinare acque da destinare all'irrigazione.

Per gli scopi del presente studio si è ritenuto di limitare l'analisi al tratto che risulta a valle della diga per il fatto che questa costituisce un'importante discontinuità sia idraulica che ecologica limitando l'analisi ad un bacino di circa 128km².

Il territorio del bacino si presenta caratterizzato da un'ampia porzione di piana alluvionale che ha quindi quote basse (Tabella 62) e morfologia per lo più pianeggiante nel tratto di valle, mentre il resto del bacino ha tratti spiccatamente collinari o montuosi (Tabella 63). Le pendenze variano tra 0° e 60° con una media di 3,7°.

Tabella 62 - Classi altimetriche (quintili) del bacino

	quota altimetrica [m s.l.m.]	
Primo quintile	< 9	20% del territorio del bacino
Secondo quintile	< 21	40% del territorio del bacino
Terzo quintile	< 39	60% del territorio del bacino
Quarto quintile	< 152	80% del territorio del bacino
Quota max	< 767	100% del territorio del bacino

Come si nota infatti dall'analisi dei quintili, il 20% del bacino ha quote inferiori ai 9m s.l.m. e, di questi, circa il 47% sono inferiori al metro sopra il livello del mare.

Tabella 63 - Classi di pendenza (quintili) del bacino

		Pendenza [gradi]
Primo quintile	20% del territorio del bacino	< 0
Secondo quintile	40% del territorio del bacino	< 2,8
Terzo quintile	60% del territorio del bacino	< 5,6
Quarto quintile	80% del territorio del bacino	< 13
Pendenza max	100% del territorio del bacino	< 60

Il bacino ha morfologia sostanzialmente pianeggiante dato che il 60% del suo territorio presenta pendenza inferiori ai 6°, e queste aree sono concentrate nella porzione sud di valle in prossimità della linea di costa mentre le pendenze più elevate si trovano nelle valli incise sui versanti del Monte Arci.

La Carta della permeabilità dei substrati della Sardegna restituisce un risultato abbastanza variegato per il quale l'estensione del bacino risulta articolata ma sono soprattutto i substrati che presentano permeabilità alta e medio alta a presentare la maggiore estensione spaziale (Tabella 64 e Figura 55).

Tabella 64 - Estensione percentuale delle classi di permeabilità dei substrati nel bacino

Classe permeabilità	Percentuale del bacino [%]
Laghi e canali	-
Permeabilità bassa	30,5
Permeabilità medio bassa	5,4
Permeabilità media	-
Permeabilità medio alta	27,5
Permeabilità alta	36,6

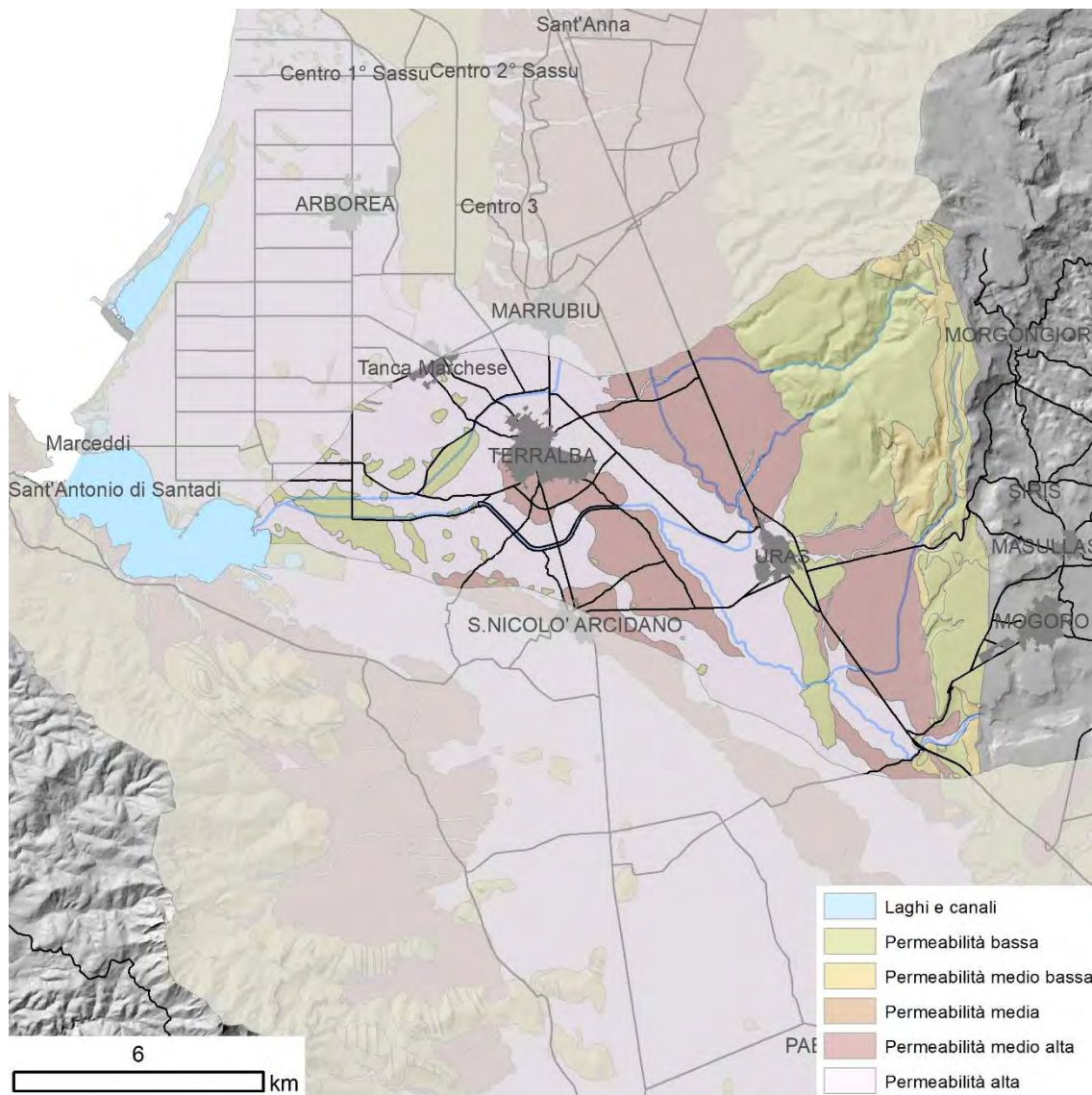


Figura 55 - Classi di permeabilità dei substrati del bacino

Il rio drena le acque provenienti dai rilievi del Monte Arci e nel bacino sono censiti 3 stagni di notevole importanza così come elencato in Tabella 66 e rappresentato in Figura 56

Le definizioni del database regionale riguardo alle acque ferme di seguito riportate fanno capo alla seguente tassonomia (Tabella 65).

Tabella 65 - Classificazione GeoDB RAS 2019 delle acque ferme

Classificazione	Definizione
lago	qualifica la depressione del suolo occupata da acqua per lo più dolce, non in diretta comunicazione con il mare
stagno	specchio d'acqua stagnante, poco profondo e poco esteso

Classificazione	Definizione
palude	zona pianeggiante in cui si raccolgono acque stagnanti e poco profonde e coperto di particolare vegetazione subacquea o emergente
laguna	tratto di mare basso parzialmente chiuso da una lingua di terra o dal delta di un fiume
valle	specchio d'acqua arginato, non naturalmente connesso con una laguna, all'interno del quale i livelli idrici sono gestiti dall'uomo; spesso è adibito ad allevamento ittico
sacca	area lagunare con un'ampia apertura verso il mare
altro	area cartografata ma con tipologia non prevista dalla specifica.

Tabella 66 - Aree umide presenti nel bacino (Fonte: GeoDB regionale aggiornamento 2019)

ID GeoDB 2019	Area [ha]	Tipo di specchio d'acqua	Classific. Acque ferme	Nome
SP_ACQ_336	495,20	Acque interne	Stagno	STAGNO MARCEDDI
SP_ACQ_335	291,74	Acque interne	Stagno	STAGNO DI SAN GIOVANNI
SP_ACQ_334	86,70	Acque interne	Stagno	STAGNI DI S MARIA



Figura 56 - Aree umide censite nel bacino (Fonte: elaborazioni proprie su strati del GeoDB regionale aggiornamento 2019)

8.7.2 Uso del suolo

Il bacino del Rio Mogoro rispetto all'uso del suolo, in coerenza con le morfologie dei rilievi, risulta diviso in due grandi comparti (Figura 57 e Figura 58) il primo nei territori pianeggianti di fondovalle dedicato soprattutto ai seminativi (54%) che consistono essenzialmente in superfici coltivate regolarmente arate e generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione e sono nell'area seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; il secondo nelle aree collinari e montuose nelle porzioni orientali del bacino si alternano zone boscate (14%) e Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee (14%) composte da macchia e aree a pascolo.

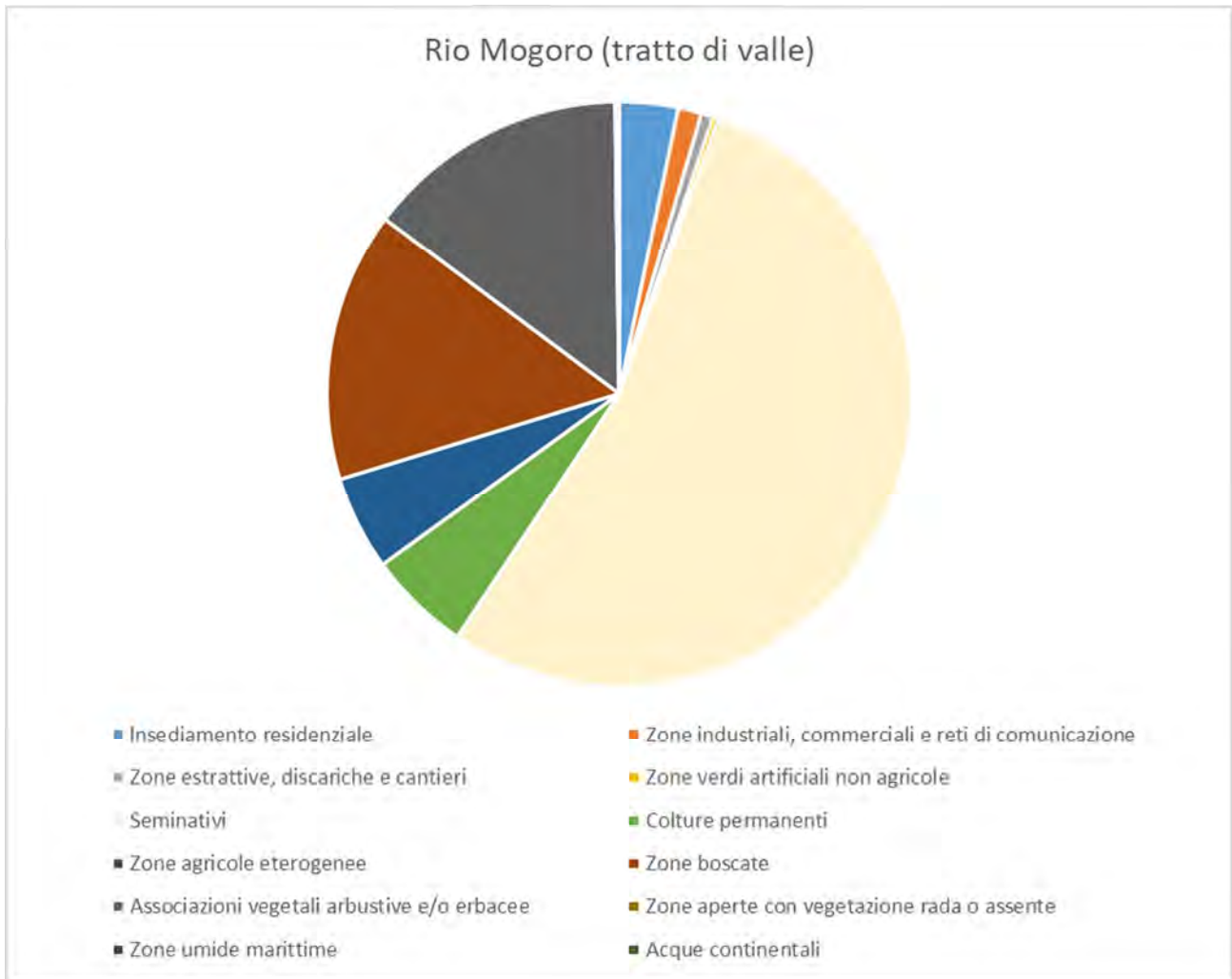


Figura 57 - Ripartizione percentuale delle classi di uso del suolo sul bacino idrografico

Riguardo i rapporti spaziali tra le aree umide di pregio ambientale, il reticolo idrografico e il tessuto insediativo nel bacino del Rio Mogoro si nota come tratto peculiare la percentuale dei territori modellati artificialmente nel bacino che si aggira intorno al 4% soprattutto per la presenza dell'abitato di Terralba in posizione baricentrica al bacino. Altro elemento di interesse è costituito dal sistema delle aree estrattive nel cosiddetto "distretto della perlite" alle pendici del monte Arci.

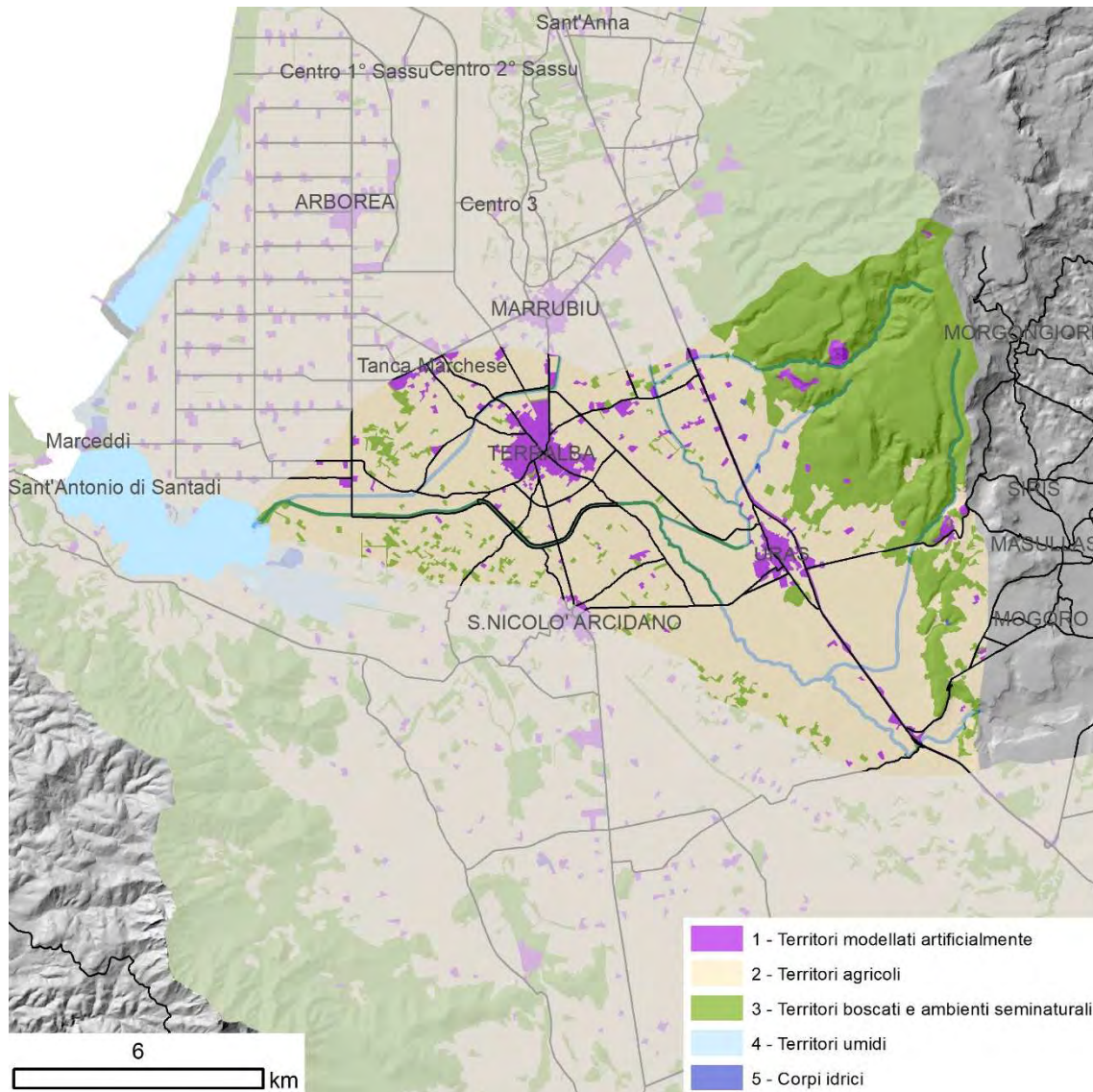


Figura 58 - Uso del Suolo nel bacino (Classificazione Corine Landcover Level I)

8.7.3 Aspetti demografici e sociali

Il bilancio demografico nel bacino corrispondente al tratto di valle del Rio Mogoro mostra un minimo trend di decrescita legato soprattutto al centro principale di Terralba.

La densità di popolazione si mantiene costante con 60 ab/km² nel 2011 e 60 ab/km² nel 2019.

Fiume Principale	COMUNE	LOCALITA	Tipo Loc.	Pop. 2011	Pop. 2019	
Riu Mogoro (tratto di valle)	Arborea	Linnas	nucleo abitato	21	20	-1
	Masullas	Case sparse	case sparse	2	2	0
	Mogoro	Case sparse	case sparse	23	22	-1
	Morgongiori	Case sparse	case sparse	2	2	0
	Terralba	Terralba	centro abitato	9583	9318	-265
		Tanca Marchese	centro abitato	641	623	-18
		Case sparse	case sparse	150	146	-4
	Uras	Uras	centro abitato	2787	2641	-146
		Case sparse	case sparse	173	164	-9
					13382	12938

Riguardo alle considerazioni sulla comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico del Rio Mogoro si nota come questo ricomprenda 9 comuni (Tabella 67). Il bacino risulta fortemente frammentato dal punto di vista amministrativo proprio per la sovrapposizione geografica con un numero elevato di comuni.

Tra questi 2 Comuni sono partecipanti al Contratto, e ricoprono complessivamente circa il 27% dell'area del bacino soprattutto per l'estensione del Comune di Terralba. Il Comune che risulta quello con la maggiore area di pertinenza sul bacino idrografico è il Comune di Uras, esterno al progetto MARISTANIS, il cui territorio comunale è praticamente tutto all'interno del bacino, di importanza significativa sono anche i comuni di Mogoro e Morgongiori.

Va altresì notato come, data l'ampiezza del bacino, siano presenti vari comuni interamente ricompresi entro il bacino stesso.

Tabella 67 - Comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico. In blu i Comuni che hanno sottoscritto il Progetto MARISTANIS.

Corso d'acqua principale	Comune	Contributo comunale sul bacino [%]	Porzione territorio comunale interessato [%]
Riu Mogoro	ARBOREA	2,4	3,3
	MARRUBIU	2,7	5,7
	MASULLAS	6,5	43,9
	MOGORO	16,1	42,0
	MORGONGIORI	13,8	39,0
	S.NICOLA' ARCIDANO	2,3	10,5
	SIRIS	0,7	14,2
	TERRALBA	25,0	79,5
	URAS	30,5	99,7

8.8 Immissari artificiali (RAMSAR: Stagno di S'Ena Arrubia)

8.8.1 Inquadramento territoriale

Il bacino idrografico che ha come elemento terminale la Laguna di S'Ena Arrubia presenta tratti caratteristici infatti l'area umida costituisce il relitto dello Stagno del Sassu, che venne bonificato tra il 1934 ed il 1937, con altri 200 piccoli stagni e paludi per una superficie complessiva di 3.270 ettari. Quindi lo stagno di S'Ena Arrubia venne trasformato in un bacino indipendente alimentato non più da immissari naturali (il suo principale immissario era il Rio Mogoro, oggi convogliato verso lo Stagno di Marceddi) ma da tre canali artificiali.

Il bacino idrografico sotteso alla laguna ha un'estensione di circa 190 km². La laguna riceve, oltre alle acque derivanti dal suo bacino idrografico, anche parte di quelle del Lago Omodeo da cui prende origine un grande sistema irriguo che alimenta tutto il comparto agricolo dell'oristanese di cui la zona di Arborea-Marrubiu, dove è compresa la laguna, rappresenta la parte periferica meridionale. In termini schematici gli immissari della laguna di S'Ena Arrubia sono quattro:

- Il Diversivo Sant'Anna: un collettore ampliato dove confluiscono numerosi torrenti che sottendono complessivamente un territorio in buona parte collinare e a forte pendenza;
- Il Collettore delle Acque Basse: un canale artificiale, drenante acque irrigue residue addotte dal sistema Omodeo da un territorio quasi del tutto pianeggiante e comprendente la vasta

aerea dell'ex Stagno del Sassu. Il canale si trova sotto il livello del mare e pertanto le acque, in parte anche di falda, devono essere immesse in laguna con un sistema di pompe (idrovoce del Sassu). Nell'area di bonifica del Sassu il sistema di colo è costituito, oltre che da canali principali, anche da una maglia regolare di canali colatori secondari di proprietà demaniale che attraversano l'ex stagno di Sassu in direzione perpendicolare al canale adduttore. L'area dell'ex stagno di Sassu, infatti, essendo costituita da terreni argillosi caratterizzati da una bassa permeabilità e da quote inferiori al livello del mare, necessita di un rigoroso ed efficace sistema di drenaggio delle acque di ruscellamento superficiale al fine di impedirne l'allagamento. In alcuni casi i colatori secondari presenti nella parte occidentale dell'ex stagno del Sassu sottopassano il canale delle acque medie, per andare a raccogliere le acque di scolo di limitate aree della zona appoderata dalla bonifica della piana di Arborea, caratterizzata da un sistema di drenaggio con andamento meno rigoroso e con una maglia meno fitta di quella della bonifica del Sassu.

- Tale aspetto è da imputare alla presenza di suoli prevalentemente sabbiosi ad alta permeabilità oltre che all'abbandono del sistema di irrigazione tradizionale per infiltrazione laterale in favore di un sistema di irrigazione moderno per aspersione, che ha limitato l'importanza di una corretta disposizione delle scoline laterali e dei canali secondari.
- Il Canale delle Acque Medie/ Canale Adduttore Tirso-Arborea: il Canale delle Acque Medie è un canale adduttore per uso irriguo che, dalla stazione di sollevamento di Marrubiu, convoglia ad Arborea le acque della diga sul Tirso che sono a loro volta trasportate dal canale adduttore Tirso-Arborea. Quest'ultimo è quello di alimentazione generale irrigua di tutto il comprensorio sud del Consorzio di bonifica dell'Oristanese. Nel periodo di irrigazione (aprile-ottobre) tutta l'acqua immessa nel canale adduttore viene derivata lungo la linea attraverso le varie stazioni di pompaggio, che mettono in pressione l'acqua per l'irrigazione ad aspersione dell'intero comprensorio sud del consorzio di bonifica dell'oristanese, fino ad avere allo sbocco nello stagno di S'Ena Arrubia una portata residua nulla. Nel periodo invernale il canale adduttore funge anche da canale di raccolta e smaltimento delle acque piovane di alcune zone di limitata estensione.;
- Il Canale delle Piene Millenarie (o di Santa Suina): un canale che assolve alla fondamentale funzione di drenare per gravità, le acque provenienti dal Monte Arci.

Il territorio del bacino si presenta caratterizzato da un'ampia porzione di piana alluvionale che ha quindi quote basse (Tabella 68) e morfologia per lo più pianeggiante nel tratto di valle, mentre il resto del bacino ha tratti spiccatamente collinari o montuosi (Tabella 69). Le pendenze variano tra 0° e 58° con una media di 5,5°.

Tabella 68 - Classi altimetriche (quintili) del bacino

	quota altimetrica [m s.l.m.]	
Primo quintile	< 2	20% del territorio del bacino
Secondo quintile	< 15	40% del territorio del bacino
Terzo quintile	< 52	60% del territorio del bacino
Quarto quintile	< 271	80% del territorio del bacino
Quota max	< 799	100% del territorio del bacino

Come si nota infatti dall'analisi dei quintili, il 20% del bacino ha quote inferiori ai 2m s.l.m. e, di questi, circa il 63% sono inferiori ai 2m sopra il livello del mare.

Tabella 69 - Classi di pendenza (quintili) del bacino

		Pendenza [gradi]
Primo quintile	20% del territorio del bacino	< 0
Secondo quintile	40% del territorio del bacino	< 2,7
Terzo quintile	60% del territorio del bacino	< 7,3
Quarto quintile	80% del territorio del bacino	< 19
Pendenza max	100% del territorio del bacino	< 58

Il bacino ha morfologia sostanzialmente pianeggiante dato che il 60% del suo territorio presenta pendenza inferiori ai 7°, e il 40% ha pendenze al di sotto dei 3°. Queste aree sono concentrate nella porzione ovest di valle in prossimità della linea di costa mentre le pendenze più elevate si trovano nelle valli incise sui versanti del Monte Arci.

La Carta della permeabilità dei substrati della Sardegna restituisce un risultato abbastanza variegato per il quale l'estensione del bacino risulta articolata ma sono soprattutto i substrati che presentano permeabilità alta e medio alta a presentare la maggiore estensione spaziale (Tabella 70 e Figura 59).

Tabella 70 - Estensione percentuale delle classi di permeabilità dei substrati nel bacino

Classe permeabilità	Percentuale del bacino [%]
Laghi e canali	1,2
Permeabilità bassa	40,0
Permeabilità medio bassa	2,7
Permeabilità media	-
Permeabilità medio alta	40,2
Permeabilità alta	15,9

Come ben illustra la Figura 59 le porzioni a minore permeabilità sono limitate alle morfologie collinari e montane impostate sulle vulcaniti del Monte Arci e a valle nell'area dell'ex Stagno di Sassu ove ne rappresentano il fondo naturale.

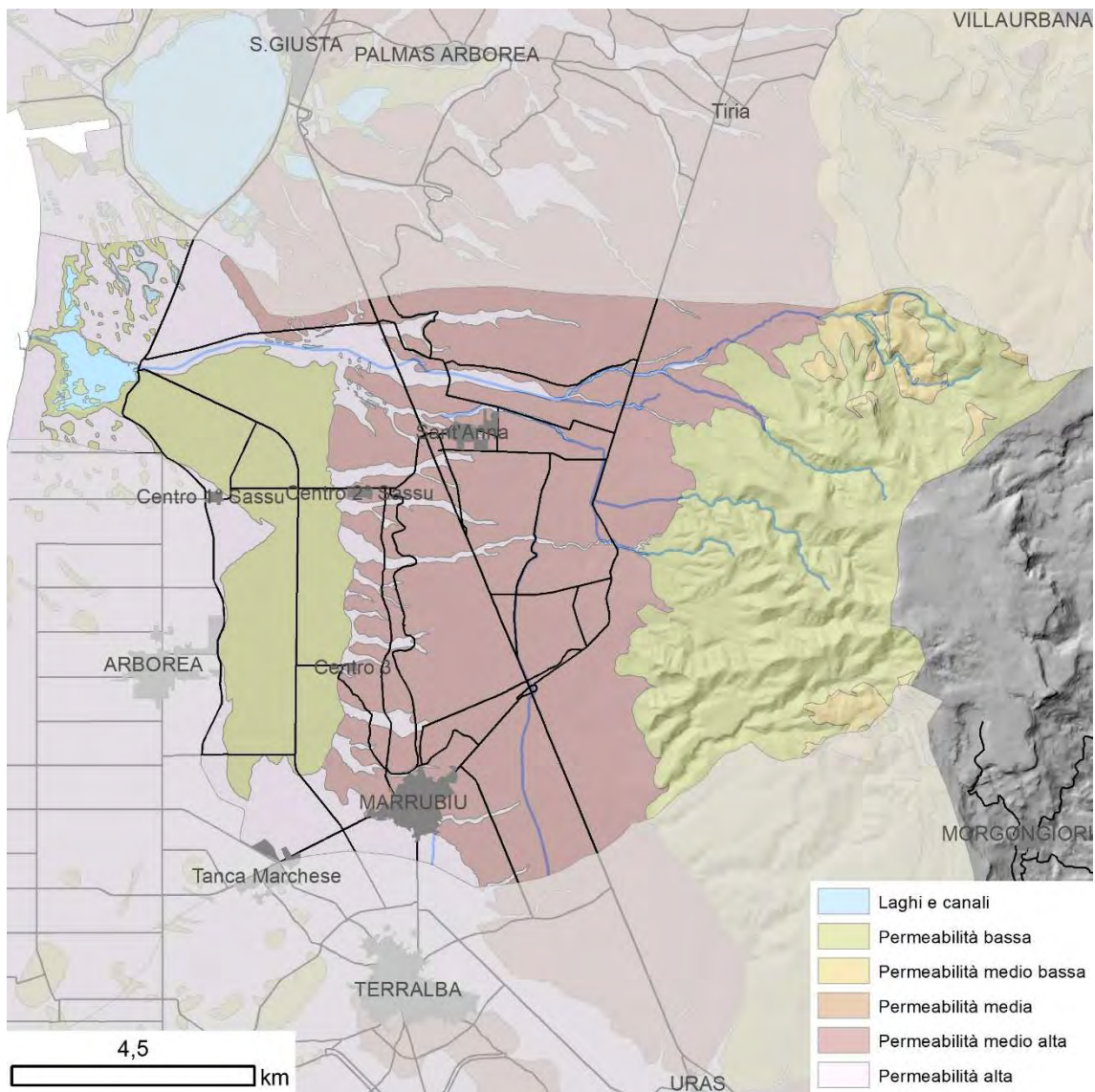


Figura 59 - Classi di permeabilità dei substrati del bacino

Nel bacino idrografico di riferimento sono censiti 8 stagni di cui alcuni di notevole importanza così come elencato in Tabella 72 e rappresentato in Figura 60

Le definizioni del database regionale riguardo alle acque ferme di seguito riportate fanno capo alla seguente tassonomia (Tabella 71).

Tabella 71 - Classificazione GeoDB RAS 2019 delle acque ferme

Classificazione	Definizione
lago	qualifica la depressione del suolo occupata da acqua per lo più dolce, non in diretta comunicazione con il mare
stagno	specchio d'acqua stagnante, poco profondo e poco esteso

Classificazione	Definizione
palude	zona pianeggiante in cui si raccolgono acque stagnanti e poco profonde e coperto di particolare vegetazione subacquea o emergente
laguna	tratto di mare basso parzialmente chiuso da una lingua di terra o dal delta di un fiume
valle	specchio d'acqua arginato, non naturalmente connesso con una laguna, all'interno del quale i livelli idrici sono gestiti dall'uomo; spesso è adibito ad allevamento ittico
sacca	area lagunare con un'ampia apertura verso il mare
altro	area cartografata ma con tipologia non prevista dalla specifica.

Tabella 72 - Aree umide presenti nel bacino (Fonte: GeoDB regionale aggiornamento 2019)

ID GeoDB 2019	Area [ha]	Tipo di specchio d'acqua	Classific. Acque ferme	Nome
SP_ACQ_29	149,35	Acque interne	Stagno	STAGNO S ENA ARRUBBIA
SP_ACQ_351	18,58	Acque interne	Stagno	STAGNO ZRUGU
SP_ACQ_350	13,30	Acque interne	Stagno	STAGNO ZRUGU
SP_ACQ_3	4,33	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_360	3,64	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_353	3,61	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_20	3,05	Acque interne	Stagno	STAGNO S ENA ARRUBBIA
SP_ACQ_22	0,93	Acque interne	Stagno	

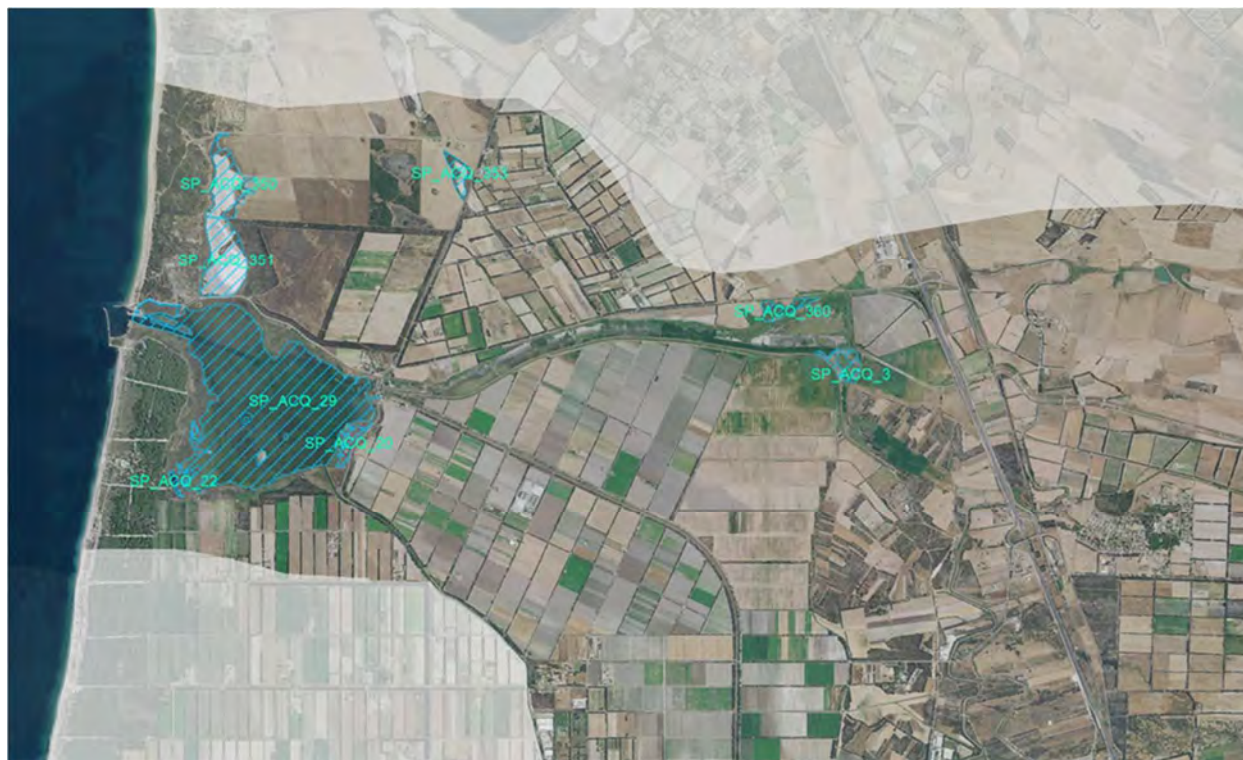


Figura 60 - Aree umide censite nel bacino (Fonte: elaborazioni proprie su strati del GeoDB regionale aggiornamento 2019)

8.8.2 Uso del suolo

Il bacino che sottende lo stagno di S'Ena Arrubia rispetto all'uso del suolo, in coerenza con le morfologie dei rilievi, risulta diviso in due grandi comparti (Figura 61 e Figura 62) il primo nei territori pianeggianti di fondovalle dedicato soprattutto ai seminativi (47,5%) che consistono essenzialmente in superfici coltivate regolarmente arate e generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione e sono nell'area seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; il secondo nelle aree collinari e montuose nelle porzioni orientali del bacino si alternano zone boscate (24%) e Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee (16%) composte essenzialmente da macchia mediterranea.

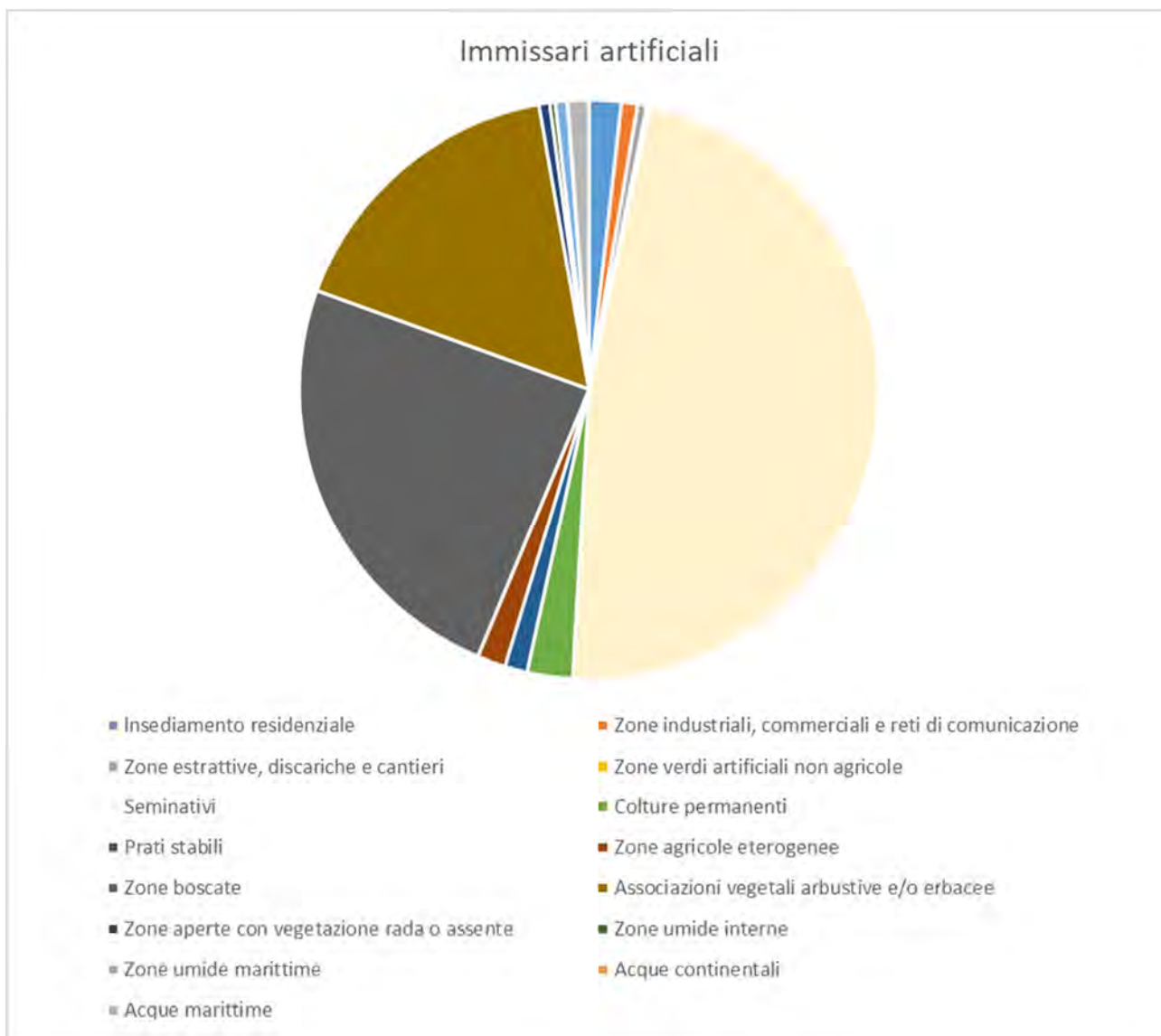


Figura 61 - Ripartizione percentuale delle classi di uso del suolo sul bacino idrografico

Riguardo i rapporti spaziali tra le aree umide di pregio ambientale, si nota soprattutto per la presenza dell'abitato di Marrubiu in posizione baricentrica al bacino. Altro elemento di interesse è costituito dal sistema delle aree estrattive nel cosiddetto "distretto della perlite" alle pendici del monte Arci.

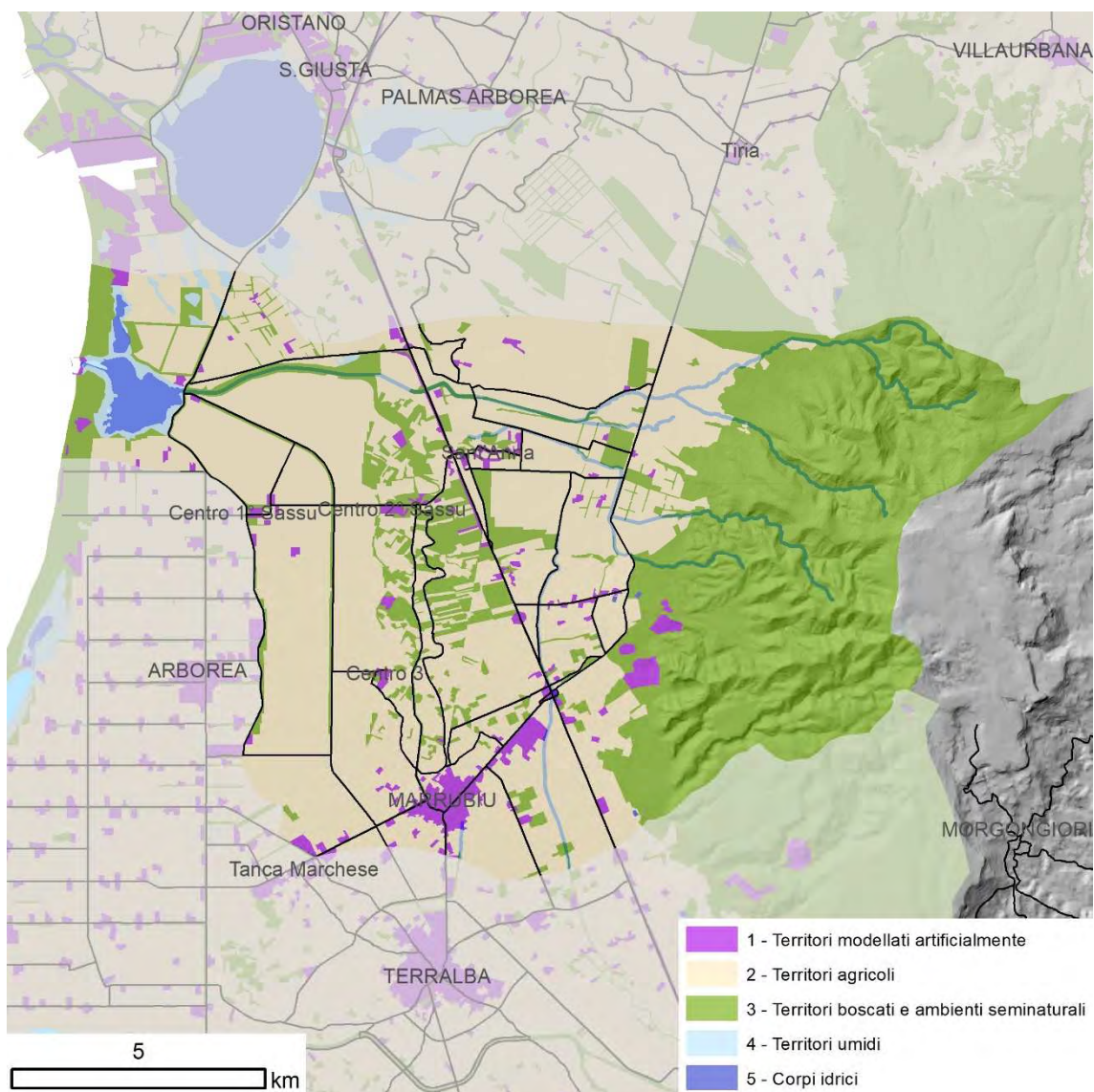


Figura 62 - Uso del Suolo nel bacino (Classificazione Corine Landcover Level I)

8.8.3 Aspetti demografici e sociali

Il bilancio demografico nel bacino corrispondente allo Stagno di S'Ena Arrubia mostra un minimo trend di crescita netto legato soprattutto al centro principale di Marrubiu.

La densità di popolazione cresce passando da 38 ab/km² nel 2011 a 42 ab/km².

Fiume Principale	COMUNE	LOCALITA	Tipo_località	Pop. 2011	Pop. 2019	Δ
	Arborea	Case sparse	case sparse	147	141	-6

Fiume Principale	COMUNE	LOCALITA	Tipo_località	Pop. 2011	Pop. 2019	Δ
Immissari artificiali		Centro I Sassu	nucleo abitato	49	47	-2
		Centro II Sassu	nucleo abitato	16	15	-1
	Marrubiu	Marrubiu	centro abitato	4113	3988	-125
		Case sparse	case sparse	559	542	-17
		Sant'Anna	centro abitato	208	202	-6
		Centro Tre	nucleo abitato	27	26	-1
		Zone produttive	località produttiva	10	10	0
		Is Bangius	nucleo abitato	4	4	0
		Santa Giusta	Case sparse	case sparse	201	200
					5334	5175

Riguardo alle considerazioni sulla comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico del Rio Mogoro si nota come questo ricomprenda 10 comuni (Tabella 73). Il bacino risulta frammentato dal punto di vista amministrativo proprio per la sovrapposizione geografica con un numero elevato di comuni.

Tra questi 3 Comuni sono partecipanti al Contratto, e ricoprono complessivamente circa il 30% dell'area del bacino soprattutto per l'estensione del Comune di Arborea. Il Comune che risulta quello con la maggiore area di pertinenza sul bacino idrografico è il Comune di Marrubiu, esterno al progetto MARISTANIS, il cui territorio comunale è praticamente tutto all'interno del bacino.

Tabella 73 - Comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico. In blu i Comuni che hanno sottoscritto il Progetto MARISTANIS.

Corso d'acqua principale	Comune	Contributo comunale sul bacino [%]	Porzione territorio comunale interessato [%]
Immissari artificiali	ALES	0,0	0,3
	ARBOREA	22,9	35,4
	MARRUBIU	40,1	94,3
	MORGONGIORI	5,5	17,4
	PALMAS ARBOREA	5,0	18,3
	PAU	1,0	10,4
	S.GIUSTA	21,1	44,2
	TERRALBA	2,5	9,1
	VILLAURBANA	0,6	1,4
	VILLAVERDE	1,3	10,6

8.9 Drenaggio bonifica Arborea (RAMSAR: peschiera di Corru s'Ittiri, stagno di San Giovanni e Marceddi)

8.9.1 Inquadramento territoriale

La Laguna di Corru S'Ittiri presenta caratteri di spiccata singolarità infatti l'area umida non ha un vero e proprio reticolo idrografico di riferimento e non presenta immissari naturali, ma riceve le acque che provengono dalla bonifica della piana di Arborea e può quindi dirsi alimentato dal mare e dalle acque drenate dai terreni agricoli.

Negli anni passati, quando ancora i sistemi di irrigazione utilizzati erano ad aspersione, altra importante fonte di alimentazione era l'acqua limpida in ingresso dai canali irrigatori. Quando è stato modificato il sistema di irrigazione, da aspersione a pioggia, i canali irrigatori hanno terminato di portare acqua limpida, sostituita dai reflui degli impianti per il trattamento dei liquami, se non dai liquami stessi.

Da un punto di vista geologico la piana di bonifica, è caratterizzata da un sistema depressionale dei campi dunali attuali, ad ovest, e fossili ad est, del Quaternario, dove sono localizzate le aree umide. Il territorio del bacino si presenta caratterizzato da quote molto basse (Tabella 74) e morfologia pianeggiante: la pendenza varia tra 0° e 5,4° con una media di 0,3°.

Tabella 74 - Classi altimetriche (quintili) del bacino

	quota altimetrica [m s.l.m.]	
Primo quintile	< 1	20% del territorio del bacino
Secondo quintile	< 3	40% del territorio del bacino
Terzo quintile	< 5	60% del territorio del bacino
Quarto quintile	< 7	80% del territorio del bacino
Quota max	< 10	100% del territorio del bacino

Come si nota infatti dall'analisi dei quintili, il 20% del bacino ha quote inferiori al metro sul livello del mare e il 40% si mantiene al di sotto dei 3m s.l.m..

La Carta della permeabilità dei substrati della Sardegna restituisce un risultato abbastanza variegato per il quale l'estensione del bacino risulta articolata ma sono soprattutto i substrati che presentano permeabilità alta e medio alta a presentare la maggiore estensione spaziale (Tabella 75 e Figura 39).

Tabella 75 - Estensione percentuale delle classi di permeabilità dei substrati nel bacino

Classe permeabilità	Percentuale del bacino [%]
Laghi e canali	1
Permeabilità bassa	7,5
Permeabilità medio bassa	-
Permeabilità media	-
Permeabilità medio alta	-
Permeabilità alta	87,9

Come ben illustra la Figura 63 le porzioni a minore permeabilità sono quelle ove un tempo erano impostate le aree umide bonificate mentre il resto dell'areale presenta alti livelli di permeabilità.

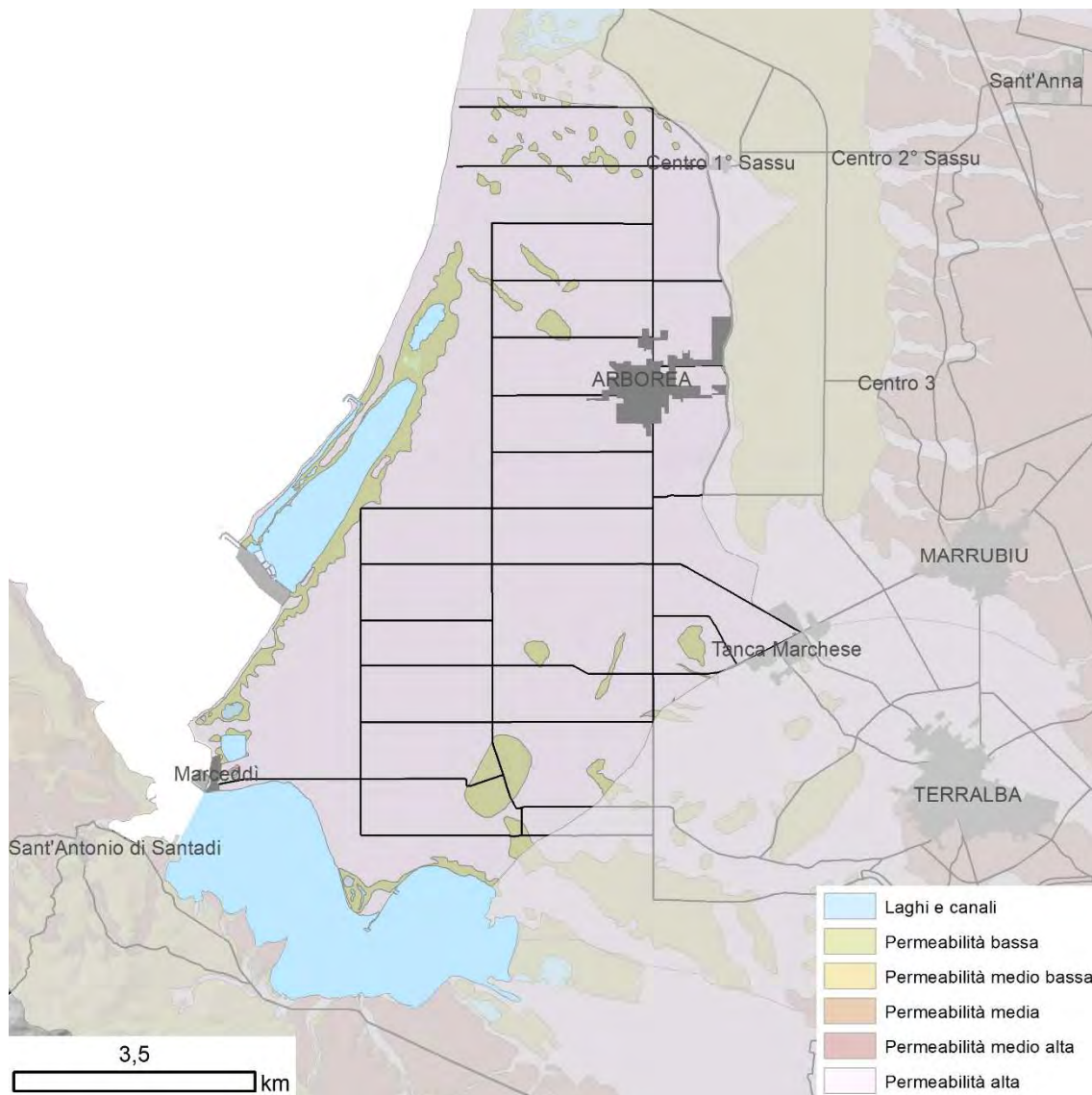


Figura 63 - Classi di permeabilità dei substrati del bacino

Nel bacino idrografico di riferimento sono censiti 8 stagni di cui alcuni di notevole importanza così come elencato in Tabella 77 e rappresentato in Figura 64

Le definizioni del database regionale riguardo alle acque ferme di seguito riportate fanno capo alla seguente tassonomia (Tabella 76).

Tabella 76 - Classificazione GeoDB RAS 2019 delle acque ferme

Classificazione	Definizione
lago	qualifica la depressione del suolo occupata da acqua per lo più dolce, non in diretta comunicazione con il mare
stagno	specchio d'acqua stagnante, poco profondo e poco esteso

Classificazione	Definizione
palude	zona pianeggiante in cui si raccolgono acque stagnanti e poco profonde e coperto di particolare vegetazione subacquea o emergente
laguna	tratto di mare basso parzialmente chiuso da una lingua di terra o dal delta di un fiume
valle	specchio d'acqua arginato, non naturalmente connesso con una laguna, all'interno del quale i livelli idrici sono gestiti dall'uomo; spesso è adibito ad allevamento ittico
sacca	area lagunare con un'ampia apertura verso il mare
altro	area cartografata ma con tipologia non prevista dalla specifica.

Tabella 77 - Aree umide presenti nel bacino (Fonte: GeoDB regionale aggiornamento 2019)

ID GeoDB 2019	Area [ha]	Tipo di specchio d'acqua	Classific. Acque ferme	Nome
SP_ACQ_336	495,2	Acque interne	Stagno	STAGNO MARCEDDI
SP_ACQ_335	291,7	Acque interne	Stagno	STAGNO DI SAN GIOVANNI
SP_ACQ_2	205,1	Acque interne	Laguna	LAGUNA DI CORRU S ITTIRI
SP_ACQ_334	86,7	Acque interne	Stagno	STAGNI DI S MARIA
SP_ACQ_27	23,2	Acque interne	Stagno	STAGNO DI CORRU S ITTIRI
SP_ACQ_35	17,0	Acque interne	Stagno	PAULI PIRASTU
SP_ACQ_37	5,9	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_34	0,2	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_19	0,2	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_26	0,2	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_30	0,1	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_1	0,1	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_21	0,1	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_4	0,1	Acque interne	Stagno	
SP_ACQ_12	0,0	Acque interne	Stagno	



Figura 64 - Aree umide censite nel bacino (Fonte: elaborazioni proprie su strati del GeoDB regionale aggiornamento 2019)

8.9.2 Uso del suolo

Il bacino che sottende lo stagno di Corru S'Ittiri rispetto all'uso del suolo (Figura 65 e Figura 66) risulta dedicato soprattutto ai seminativi in aree irrigue (74,5%) sono rappresentate anche le zone boscate (6%) per la diffusa presenza di filari frangivento, elemento tipico del paesaggio della bonifica.

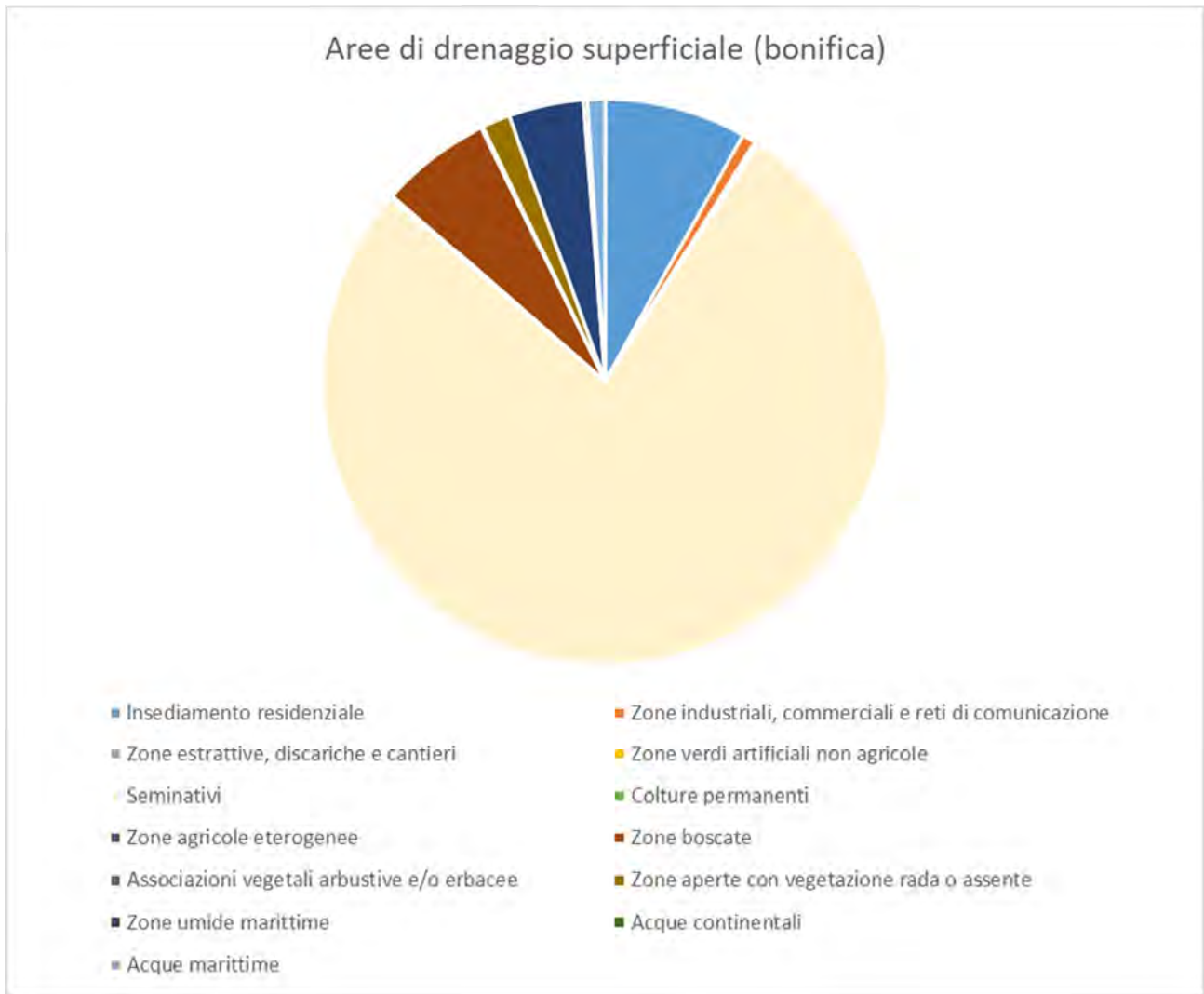


Figura 65 - Ripartizione percentuale delle classi di uso del suolo sul bacino idrografico

Il tessuto insediativo è fortemente rappresentato e costituisce il 7,8% del bacino, si tratta del centro urbano di Arborea e dell'insediamento diffuso della bonifica sul modello delle case coloniche.

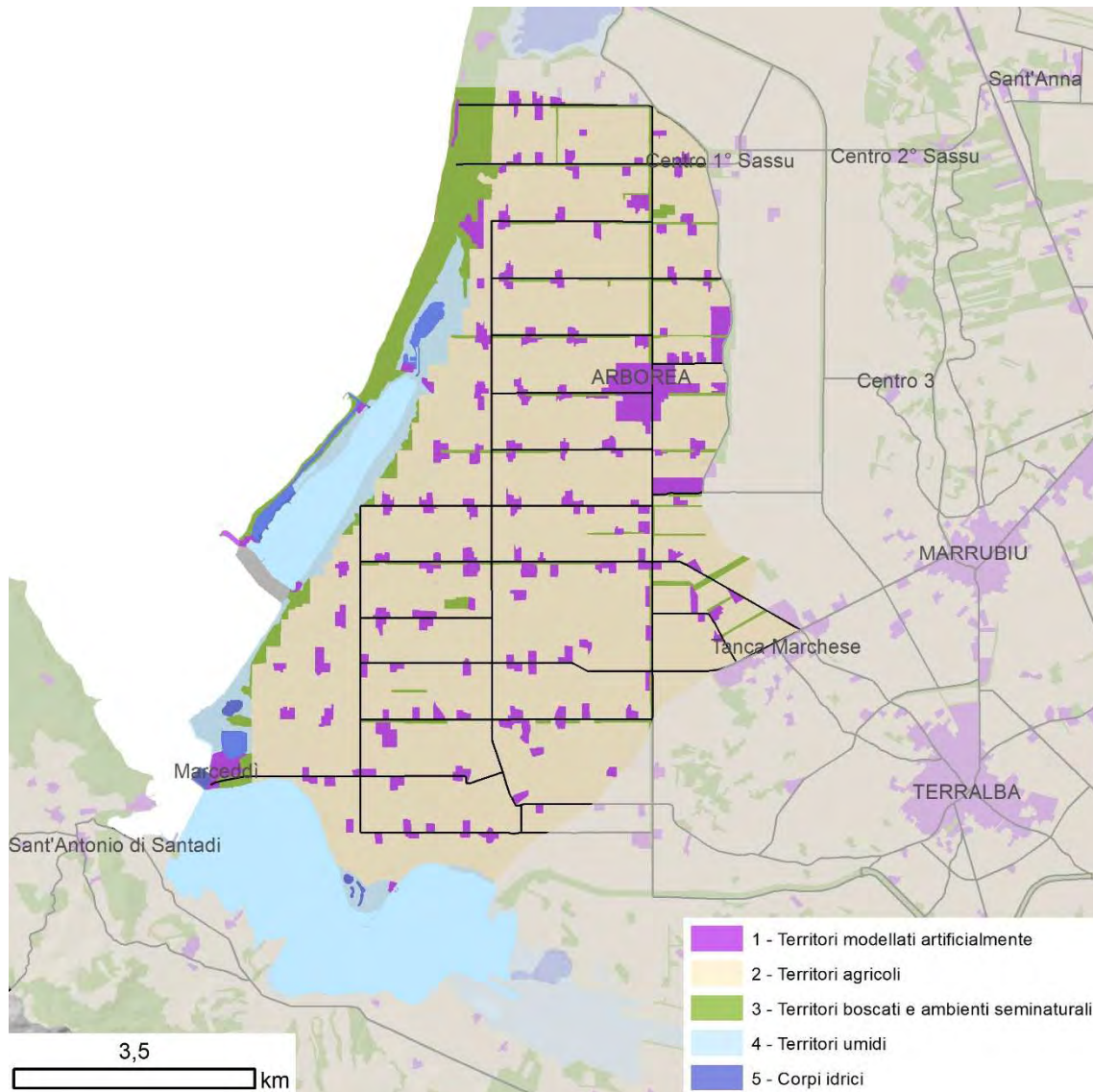


Figura 66 - Uso del Suolo nel bacino (Classificazione Corine Landcover Level I)

8.9.3 Aspetti demografici e sociali

Il bilancio demografico nel bacino corrispondente alle aree drenate dal compendio della Bonifica di Arborea mostra un minimo trend di decrescita netto legato soprattutto al centro principale di Arborea.

La densità di popolazione resta sostanzialmente stabile intorno ai 38 ab/km².

Fiume Principale	COMUNE	LOCALITA		Pop. 2011	Pop. 2019	Δ
Drenaggio bonifica	Arborea	Arborea	centro abitato	1896	1814	-82
		Case sparse	case sparse	1640	1569	-71
		Pompongias	nucleo abitato	106	101	-5
		Luri	nucleo abitato	76	73	-3
		Torrevecchia	nucleo abitato	49	47	-2
		S'Ungroni	nucleo abitato	39	37	-2
		Zone produttive	località produttiva	9	9	0
	Terralba	Marceddi	centro abitato	66	64	-2
				3881	3714	-167

Riguardo alle considerazioni sulla comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico del Rio Mogoro si nota come questo ricomprenda 2 comuni (Tabella 78) entrambi partecipanti al Contratto.

Il territorio in esame ha in pratica un unico referente nel Comune di Arborea che la maggioranza del suo territorio (61%) ricopre la quasi totalità del bacino (93%).

Tabella 78 - Comunità territoriale di relazione delle aree umide ricomprese nel bacino idrografico. In blu i Comuni che hanno sottoscritto il Progetto MARISTANIS.

Corso d'acqua principale	Comune	Contributo comunale sul bacino [%]	Porzione territorio comunale interessato [%]
Drenaggio bonifica	ARBOREA	95,3	61,4
	TERRALBA	4,7	7,0

9 Conclusioni

9.1 Il sistema di pressioni ambientali

Le analisi condotte consentono di identificare tre principali temi in cui classificare le pressioni ad oggi presenti sul sistema delle zone umide marino-costiere dell'Oristanese:

- **Modificazioni dell'uso del suolo:** La comparazione quantitativa delle macro-categorie di uso del suolo tra il 1954 e il 2008 fornisce una chiara visione generale delle trasformazioni avvenute: le "superfici artificiali" presentano un altissimo tasso di crescita (378%), aumentando la propria superficie di 1947,66 ha mentre le zone umide diminuiscono del 44% (-1367,35 ha), soprattutto in relazione ai diversi interventi di bonifica agraria intensificatesi dagli anni '50 (Riforma fondiaria e agraria) e si verifica anche una significativa contrazione dei territori boscati e ambienti seminaturali che subiscono una sensibile riduzione, pari al 18% (-1706,22 ha) I rapporti spaziali tra sistema delle aree umide e tessuto insediativo risultano, nei primi anni '50, sono caratterizzati da un fenomeno "centrifugo" infatti la maggiore percentuale urbana si trovava ad una distanza compresa tra 2km e 2,5km dalle aree umide nonostante percentuali significative risultino presenti anche nelle aree ad esse spazialmente più prossime ad esse. L'evoluzione del tessuto insediativo porta alla giacitura attuale in cui la pressione antropica risulta evidente: si nota infatti come il tessuto insediativo sia cresciuto soprattutto nelle aree di massima prossimità agli specchi d'acqua, mentre la fascia dei 2÷2,5km che conteneva la massima percentuale urbana, presenta scarso potere di agglomerazione e attrazione urbana. Il fenomeno più eclatante che motiva l'attenzione allo sviluppo dell'urbano come fattore primario di pressione sul sistema delle acque di transizione è mostrato dalle previsioni di trasformazione contenute negli strumenti urbanistici. Si nota infatti come il trend di crescita "centripeta" rispetto alle aree umide prosegua e la maggior parte del nuovo tessuto insediativo (zone omogenee C, D e F) sia prevista proprio stratta contiguità con queste. La tendenza all'erosione e frammentazione del sistema umido, non solo per sottrazione diretta di superficie, ma anche per interruzione dei normali flussi superficiali connessa alla realizzazione di infrastrutture lineari ad esempio, risulta il fenomeno che ha caratterizzato lo sviluppo sino ai giorni nostri e con una tendenza a proseguire nel tempo.

- **Pressioni sulle acque:** gli elementi di squilibrio del rapporto con l'ambiente idrico, sono risultati conseguenza soprattutto dello sfruttamento eccessivo delle risorse idriche da parte delle attività agricole intensive. Gli effetti principali si manifestano nel periodo estivo ove una naturale carenza idrica, porta in antagonismo il comparto agricolo con altri settori come il comparto turistico, fortemente stagionalizzato proprio nel periodo estivo di naturale carenza idrica. Nella Piana di Oristano, il consumo di acque sotterranee, emunte attraverso i numerosi pozzi e destinate prevalentemente ad usi agricoli, risulta eccessivo rispetto all'entità della ricarica degli acquiferi presenti (un acquifero superficiale e un acquifero multistrato profondo). Ciò ha prodotto nel tempo una serie di fenomeni legati al sovrasfruttamento che ha variato il regime di equilibrio tra acque dolci e salate. Si può affermare che l'acquifero superficiale risente dell'intrusione marina soprattutto nella fascia costiera, mentre nelle aree più distanti dal mare i picchi di salinità sono attribuibili all'uso dei prodotti agricoli e alle interazioni con le falde sottostanti, in generale più contaminate. Infatti si suppone che l'esistenza di un certo grado di comunicazione, specie tra il primo ed il secondo acquifero, possa avere prodotto il passaggio di prodotti agricoli inquinanti dalla prima falda a quelle sottostanti. Anche per tali motivi gli acquiferi presentano una vulnerabilità intrinseca significativa. Altro importante tema legato alle pressioni che gli usi agricoli comportano sulla componente acqua riguarda, oltre al discorso quantitativo, lo stato chimico della risorsa sotterranea e affiorante e sono legate, all'arrivo in falda e nei corpi idrici principali delle sostanze fertilizzanti e dai prodotti fitosanitari utilizzati dalle aziende agricole.
- **L'evoluzione degli scenari climatici futuri:** i modelli di previsione degli scenari climatici futuri sono concordi nell'indicare che si avranno condizioni di temperature molto elevate, sia nei valori minimi sia in quelli massimi, cui corrisponderanno situazioni di disagio molto più intense e frequenti, come le ondate di calore, le notti tropicali e i periodi di siccità. Le precipitazioni mostrano invece un comportamento non sempre univoco e con risultati il cui livello di confidenza non può essere elevato come nel caso delle temperature (IPCC 5th Assessment, 2013). Infatti, se da un lato le precipitazioni presentano una riduzione (stimabile mediamente intorno al 10% rispetto alla baseline climatica) del cumulo annuale per quasi tutti i modelli e gli scenari, non è chiaro come possa variare la distribuzione delle precipitazioni nei prossimi 50 anni: ad annate nella norma climatica dell'area, possono

seguire anni in cui piove molto di più della media e con un numero di eventi intensi per anno superiore. In sintesi gli scenari climatici futuri mostrano:

- Aumento della temperatura sia nei valori massimi sia minimi
- Aumento della frequenza delle ondate di calore
- Riduzione del cumulo annuale delle precipitazioni stimabile (in media -10%)
- Incremento nel numero di eventi intensi per anno

L'insieme di questi fattori produce uno scenario ambientale in cui all'incremento della temperatura corrisponde un incremento generalizzato della domanda evotraspirativa che si verifica anche e soprattutto per le colture (ETc). Tale incremento porta come conseguenza diretta un incremento nel fabbisogno idrico in uno scenario in cui la disponibilità idrica annuale tenderà a diminuire a fronte di un incremento della siccità e della variabilità interannuale della AWC (Available Water Capacity). Il tutto in uno scenario in cui non solo le precipitazioni in media diminuiranno, ma peggioreranno nella qualità degli eventi piovosi che saranno verosimilmente più sporadici ma più intensi.

L'insieme di queste pressioni sul sistema delle zone umide marino-costiere dell'Oristanese porge la necessità di lavorare verso un miglioramento della qualità ambientale delle acque delle zone umide di transizione e delle acque marine costiere del compendio del Golfo di Oristano, con la esplicita necessità di fornire supporto alla realizzazione integrata delle previsioni del PAI, del PGRA (Piano Generale Rischio Alluvioni) e degli altri strumenti di pianificazione dell'assetto idrogeologico e di tutela paesaggistica e ambientale.

Si rende necessaria a tal fine, oltre ad uno sforzo progettuale coordinato e all'individuazione di adeguate risorse finanziarie per la gestione integrata dell'attuazione delle previsioni dei piani e degli strumenti di gestione vigenti, la definizione di un nuovo modello di sviluppo basato sulla qualità ambientale delle risorse e sui paradigmi dell'economia circolare (in particolare nei settori dell'agricoltura, della pesca e del turismo) oltre che sulla promozione del valore storico-culturale, paesaggistico e identitario delle aree umide ad iniziare dalle comunità che vivono in questi territori.

9.2 Le criticità e opportunità del modello di *governance* attuale

Il complesso sistema delle aree umide del Golfo di Oristano e della Penisola del Sinis pone dal punto di vista della lettura dei processi antropici e ambientali sfide cruciali da affrontare.

Si può infatti cadere nell'errore di ragionare solo seguendo il corso dell'acqua, immaginando che ci sia una direzione privilegiata nel sistema di relazioni ambientali che le zone umide intessono con i propri bacini di riferimento che le rende recettori naturali di tutto ciò che accade a monte idrogeologico.

La tentazione è quindi quella di leggere il sistema delle aree umide come semplice "terminale" dei sistemi idrografici, ma ciò porterebbe a non cogliere l'unicità del sistema ambientale del Golfo di Oristano che risiede nella sostanziale unicità di valori ambientali di magnitudo sovralocale che si esplicano però in una serie di areali, "l'arcipelago delle zone umide", spazialmente disgiunti ma caratterizzati dai medesimi valori ecologici (specie, habitat e paesaggi).

Il significato funzionale delle zone umide va quindi ripensato per superare il ruolo passivo e monadico che la visione per forme anziché per processi ha storicamente assegnato alle zone umide in generale. Il sistema delle *wetlands* del Golfo di Oristano va letto come un unicum, come un solo elemento ambientale articolato su più parti che presentano similitudini ecologiche, ambientali e gestionali e che, per tale motivo, necessita di essere gestito in modo unitario. Un sistema in cui ciascuna parte ha un ruolo in un dialogo orizzontale con le altre "isole dell'arcipelago" ma che al contempo, si rapporta con il proprio territorio di riferimento attraverso la costruzione di nuovi sistemi di relazioni, capaci di esplicarsi anche "scorrendo verso monte".

Le aree umide e i territori dell'acqua come portatori di valori ambientali, economici e paesaggistici impongono ai Comuni sottoscrittori ai quali "appartengono", oltre ad un confronto sulla gestione comune, una visione trans-scalare che porti la gestione delle acque ad essere un elemento di dialogo con tutte le altre entità territoriali appartenenti ai bacini idrografici di riferimento. Ma perché tale dialogo possa dare la forza necessaria alla visione di un sistema unico di aree umide è necessario che sia rappresentato da un unico soggetto dotato di forza istituzionale sufficiente.

La necessità di superare i confini amministrativi per attuare efficaci processi gestionali sul sistema delle acque è il principale spunto operativo del Contratto delle zone umide marino-costiere dell'Oristanese.

Tutte le aree oggetto del progetto sono ricomprese nel sistema della Rete Natura 2000 e presentano caratteristiche prevalentemente analoghe in termini di presenza di habitat e specie. Per tale motivo,

e per la massa critica che riescono ad esprimere anche solo per la loro estensione spaziale, è lecito affermare che formano una singolarità nella rete ecologica regionale, un macro-nodo coerente in un contesto territoriale contenuto in una dimensione spaziale ridotta e concentrata. Un “nodo di nodi” quindi, identificabile non solo per la densità spaziale e la stretta contiguità degli elementi ma soprattutto per la sua peculiarità di ricomprendere un sistema di aree caratterizzate dai medesimi tratti ambientali e da analoghi processi ecologici.

Un primo spunto di ragionamento riguarda il concetto di “insularizzazione”, visione ancora sostanzialmente dominante che configura gli elementi da tutelare come “isole” o comunque separati sotto il profilo ecologico, paesistico e culturale. Configurazione che incrementa la vulnerabilità. Alla logica “insulare” si contrappone in particolare la logica “reticolare” che mette in discussione la missione stessa delle aree tutelate postulando un allargamento del ventaglio degli obiettivi, da quelli strettamente ecologici a quelli sociali e culturali. Altro spunto, fondamentale, riguarda il rapporto con le popolazioni e le comunità locali e riconosce loro un ruolo prioritario nella gestione attiva.

In sintesi, le zone umide, unite dai medesimi lineamenti ambientali e contenute in un contesto geografico comune, costituiscono un unicum nel panorama dei nodi della rete e mostrano la caratteristica di poter essere gestiti come un unico sistema.

Dal punto di vista istituzionale sorgono però diversi problemi. Infatti, come parte della Rete Natura 2000 le aree umide sono comprese nel percorso - richiesto dalla Direttiva Habitat come esito dell’approvazione del Piano di Gestione del sito e del passaggio dallo status di SIC a quello di ZSC (cfr. 5.1.2) - di designazione dell’ente gestore: il soggetto che dovrà garantire l’entrata a pieno regime e il rispetto delle misure di conservazione sito specifiche stabilite dai piani di gestione.

La designazione delle ZSC avviene mediante specifico Decreto Ministeriale ed è fatta esplicita richiesta alla Regione autonoma della Sardegna di designare, entro sei mesi dalla data del decreto, il soggetto affidatario della gestione di ciascuna ZSC (Tabella 79).

Tabella 79 - Status designazione delle ZSC in Sardegna

CODICE	Denominazione	SIC_ZSC	Decreto	Limite designazione soggetto gestore
ITB032219	Sassu - Cirras	ZSC	DM 08/08/2019	Gennaio 2020
ITB030032	Stagno di Corru S'Ittiri	SIC	x	x

CODICE	Denominazione	SIC_ZSC	Decreto	Limite designazione soggetto gestore
ITB030035	Stagno di Sale 'e Porcus	ZSC	DM 08/08/2019	Gennaio 2020
ITB030037	Stagno di Santa Giusta	ZSC	DM 08/08/2019	Gennaio 2020
ITB030038	Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)	ZSC	DM 08/08/2019	Gennaio 2020
ITB032239	San Giovanni di Sinis	ZSC	DM 08/08/2019	Gennaio 2020
ITB030033	Stagno di Pauli Maiori di Oristano	ZSC	DM 07/04/2017	Settembre 2018
ITB030034	Stagno di Mistras di Oristano	SIC	x	x
ITB030036	Stagno di Cabras	ZSC	DM 07/04/2017	Settembre 2018
ITB030016	Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi	ZSC	DM 08/08/2019	Gennaio 2020
ITB030080	Isola di Mal di Ventre e Catalano	SIC	x	x

La pressione sugli organi istituzionali è notevole visto che la Direttiva Habitat prevede, tra le diverse disposizioni, che i SIC siano designati come ZSC entro un termine di sei anni dalla data dell'adozione del loro elenco da parte della Commissione Europea, e attribuisce agli Stati membri il compito di adottare le opportune misure di conservazione di cui all'art. 6, commi 1 e 2 della Direttiva Habitat (92/43/CEE). Tale termine per l'Italia è scaduto senza che la prevista designazione sia avvenuta, e per questo motivo la Commissione Europea ha aperto una procedura di infrazione (2015/2163) contro lo Stato italiano per la non ottemperanza di uno degli obblighi fondamentali della Direttiva Habitat.

Il processo sta in questa fase subendo una forte accelerazione ma alla data della redazione del presente studio non si ha notizia della designazione di alcun ente gestore per i siti Natura 2000 presenti nell'area del *Contratto delle zone umide marino-costiere dell'oristanese*.

Il processo appare complesso in quanto i siti sono condivisi in proporzioni variabili tra più comuni e il medesimo Comune risulta interessato dalla compartecipazione alla gestione di più siti.

Questo produce, unitamente al carico aggiuntivo sul piano tecnico ed amministrativo spesso insostenibile per i Comuni, un quadro di estrema frammentazione potenziale delle competenze. Unitamente alla complessità del regime normativo cui le aree umide sono sottoposte tale condizione potrebbe portare ad una condizione statica di stallo, di abbandono dello sforzo gestionale con conseguenze potenzialmente gravi sul piano ambientale.

Tabella 80 - Quadro istituzionale per la gestione di siti Natura 2000 sulla base delle ripartizione spaziale dei territori interessati

CODICE	Denominazione	COMUNE	Percentuale appartenenza
ITB030036	Stagno di Cabras	CABRAS	54,2
		NURACHI	2,8
		RIOLA SARDO	43,0
ITB030032	Stagno di Corru S'Ittiri	ARBOREA	5,9
		ARBUS	32,3
		GUSPINI	4,1
		TERRALBA	4,1
ITB030034	Stagno di Mistras di Oristano	CABRAS	74,5
		ORISTANO	4,9
ITB030033	Stagno di Pauli Maiori di Oristano	PALMAS ARBOREA	45,2
		S.GIUSTA	54,8
ITB030038	Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)	S.VERO MILIS	62,9
ITB030035	Stagno di Sale 'e Porcus	S.VERO MILIS	100,0
ITB030037	Stagno di Santa Giusta	ORISTANO	11,2
		S.GIUSTA	88,8
ITB030016	Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi	ARBOREA	82,6
		S.GIUSTA	14,2
ITB032239	San Giovanni di Sinis	CABRAS	100,0
ITB032219	Sassu - Cirras	S.GIUSTA	100,0

Il *Contratto delle zone umide marino-costiere dell'oristanese* ha tra i suoi obiettivi dichiarati e promossi dagli attori istituzionali del territorio, l'avvio del processo di individuazione di un nuovo soggetto istituzionalmente riconosciuto, preposto alla gestione delle aree tutelate dalla Convenzione Ramsar e dalla rete Natura 2000 come elementi della rete ecologica regionale che possa costruire e implementare una strategia integrata di tutela e valorizzazione di queste aree.

Tale paradigma reticolare di conservazione impone l'esigenza di andare oltre i singoli "oggetti" depositati nel territorio per coglierne le relazioni dinamiche e coevolutive.

Il concetto di rete sostenuto dalla natura normativa della metafora è al tempo stesso una struttura e una strategia in quanto, proprio nelle sue connessioni, siano esse ecologico-funzionali, antropiche o gestionali, si riconosce la migliore soluzione al processo continuo di perdita dei valori ecosistemici ed ambientali delle aree di interesse naturale.

L'ISPRA (al tempo APAT) riconosceva, in tema di definizione delle strategie di collegamento ecologico e funzionale tra gli schemi di base per la costruzione di una rete ecologica un modello eminentemente gestionale e programmatico basato sul concetto di sistema di gestione coordinato tra aree già istituite come sistema di parchi e riserve, la cui necessità sia primariamente l'armonizzazione delle previsioni esistenti.

Considerando la natura effettiva degli "oggetti" da mettere in rete nel caso delle zone umide del Golfo di Oristano e della Penisola del Sinis, possiamo riconoscere l'approccio proposto come assolutamente adatto agli scopi del *Contratto delle zone umide marino-costiere dell'Oristanese*.

Questo si basa sulla presa d'atto che, all'interno del sistema territoriale complessivo, le singole aree tutelate da un sistema già consolidato di strumenti di pianificazione e normativi, hanno come esigenza primaria quella di essere inquadrare all'interno di un'azione di governo coerente e armonizzatrice.

La geometria della rete è fondata sulle aree protette riconosciute, inserite in un sistema di gestione coerente sia dal punto di vista del mantenimento dei valori ecologici ma anche dal punto di vista dalla fruizione che potrebbe diventare un sistema di infrastrutture e di servizi coordinati.

Come nota Gambino, "la riflessione critica e la sperimentazione sulle reti ecologiche hanno dimostrato la difficoltà e l'inopportunità di separarne il ruolo biologico da quello culturale ampiamente inteso. L'esperienza dei parchi ha evidenziato gli stretti rapporti tra i sistemi di aree protette in quanto risorse territoriali e le reti degli enti di gestione delle stesse".

Lo spunto fornito dalla costruzione di una comunità di riferimento per le aree umide, risultato del processo di definizione del *Contratto delle zone umide marino-costiere dell'Oristanese*, mostra la potenzialità di definire un nuovo soggetto socio-territoriale con potere istituzionale capace di esplicitare il ruolo di gestione integrata del sistema delle aree umide tutelate e di rappresentare in modo unitario gli enti locali nei cui territori dette aree insistono.

Tale soggetto si candida ad essere costituito nella forma di un Parco Regionale da istituirsi che abbia come cuore del suo piano la semplice armonizzazione delle previsioni già operative con l'approvazione delle misure di conservazione avvenuta con il passaggio allo status di ZSC, o già in essere nei molteplici strumenti normativi che hanno titolarità per dettare indirizzi e prescrizioni sulle aree umide.

Il Parco come organismo istituzionale mostra le potenzialità per poter portare l'obiettivo della gestione integrata delle zone umide di importanza internazionale (Ramsar) inserite nella Rete Natura 2000 al livello di una politica territoriale per il paesaggio, inteso nel suo senso più ampio. Il Parco, per il suo ruolo di coordinamento e per il peso istituzionale di cui l'ordinamento nazionale gli conferisce, ha la capacità di indirizzare in questo senso ogni scelta legata al mantenimento dello stato di conservazione soddisfacente.

Un Parco che non aggiungerà nuovi vincoli ambientali ma che avrà come compito principale quello di armonizzare le norme esistenti supportando l'azione puntuale delle amministrazioni locali.