



COMUNE DI VILLAPUTZU

CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

PR FERS Sardegna 2021-2027

Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento
Azione 3.7.1

PROGETTO: "I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

RTP PROFESSIONISTI

MANDATARIO: Dottore Agronomo Valerio Salvatore Boi

MANDANTI: Ingegnere Giuseppe Manunza

Ingegnere Marco Muroi

Geologo Tarcisio Marini

Architetto Paes. Michela Usala

CONSULENTE ESPERTO: Naturalista Valentina Lecis

COMMITTENTE AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI VILLAPUTZU

IL RUP Dott. Ing. Sabrina Camboni



Firmato digitalmente da:

Boi Valerio Salvatore

Firmato il 25/04/2026 12:05

Seriale Certificato: 5197325

Valido dal 09/12/2025 al 09/12/2028

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA



GIUSEPPE MANUNZA
Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Cagliari
Ingegnere
25.04.2026 12:26:35 GMT+02:00



Valentina Lecis
25.04.2026 11:53:12
GMT+02:00

Elaborato

EL.03

DATA: Aprile 2026

SCALA: 1 : 10.000

RIFERIMENTO:

STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE - VINCA

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000" Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 1 di 10

INDICE

1	Premessa	3
2	Inquadramento normativo	5
3	Inquadramento territoriale della ZSC	7
3.1	Inquadramento territoriale della Zona Speciale di Conservazione ITB040017 - Stagni di Murtas e S'Acqua Durci	7
3.1.1	Formulario Standard Natura 2000	8
3.1.2	Habitat e specie di interesse comunitario.....	8
3.1.3	Specie elencate negli Allegati della Direttiva 92/43/CEE presenti nel Sito "Stagni di Murtas – S'Acqua Durci"	11
3.1.4	Altre specie importanti di Flora e Fauna segnalate nel Formulario Standard del Sito "Stagni di Murtas, S'Acqua Durci"	12
4	Piani e programmi riguardanti l'area di interesse	23
4.1	Piano Paesaggistico Regionale (Rif. Scheda Ambito n. 24 "Salto di Quirra")	23
4.2	Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cagliari.....	23
4.3	Piano Urbanistico Comunale in adeguamento al PPR e al PAI	25
4.4	Piano Forestale Ambientale Regionale	26
4.5	Sardegna2030 - Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile	27
4.6	Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici.....	27
4.7	Il piano di Gestione della Rete Natura 2000	29
5	Caratterizzazione abiotica.....	37
5.1	Inquadramento geologico d'area vasta	37
5.2	Geomorfologia d'area vasta	38
5.3	Idrografia e idrogeologia d'area vasta	40
5.4	Inquadramento geologico.....	43
5.5	Inquadramento geomorfologico	44
5.6	Inquadramento pedologico e uso del suolo	45
6	Caratterizzazione biotica.....	47
6.1	Piano Forestale Ambientale Regionale	47
6.1.1	Inquadramento vegetazionale del Distretto 22 "Basso Flumendosa" (Sintesi PFAR)	47
6.2	Caratterizzazione floristica	51
6.3	Caratterizzazione faunistica	52
7	Caratterizzazione territoriale del Sito Stagni di Murtas S'Acqua Durci	71

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1 "I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"	EL. 03	Rev. 0
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 2 di 10

7.1	Il progetto	72
7.2	Le aree di intervento.....	73
7.3	Descrizione degli interventi	77
8	La valutazione di incidenza	85
8.1	Impostazione metodologica	85
8.2	Fattori di impatto in fase di realizzazione e in fase di esercizio	85
8.3	Analisi e valutazione degli impatti e proposta di eventuali misure di mitigazione	86
8.4	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	90

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VincA	April. 2026	Pag. 3 di 10

1 Premessa

La Valutazione di Incidenza Ambientale (VincA) consiste nella valutazione degli effetti che la realizzazione di piani, progetti e interventi possono avere sulle aree della Rete "Natura 2000" Siti di Importanza Comunitaria - (SIC), Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

In particolare lo studio di incidenza, condotto secondo quanto disposto dalla Direttiva 92/43/CEE e successive modificazioni, individua e valuta gli effetti dei vari dispositivi su tali aree, tenendo conto degli obiettivi di conservazione stabiliti dai vari Piani di Gestione.

Con questa Direttiva, denominata "Habitat", relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, è stata istituita la rete ecologica europea "Natura 2000", un complesso di Siti d'interesse comunitario (SIC e ZPS) caratterizzati dalla presenza di habitat e specie animali e vegetali. La procedura di valutazione d'incidenza è prevista all'articolo 6 della Direttiva, con la finalità di garantire la conservazione e la corretta gestione dei Siti della Rete Natura 2000.

La Rete Natura 2000 è prevalentemente composta da due tipi di aree:

- i Siti di Importanza Comunitaria (SIC), proposti e destinati a divenire Zone Speciali di Conservazione (ZSC) come previsto dalla Direttiva Habitat;
- le Zone di Protezione Speciale (ZPS) previste dalla Direttiva Uccelli.

Il presente lavoro è mirato a valutare l'influenza che la realizzazione del progetto denominato "I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000" nella zona costiera del Comune di Villaputzu potrebbe avere sui sistemi e sulle componenti ambientali presenti e, in particolare, su determinati habitat e specie floristiche e faunistiche di rilevanza. relativa alla realizzazione

Il comma 2 dell'art. 6 del DPR 12 marzo 2003 n. 120 stabilisce che vanno sottoposti a valutazione di incidenza tutti i piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistico-venatori e le loro varianti. Sono altresì da sottoporre a valutazione di incidenza (comma 3), tutti gli interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti in un sito Natura 2000, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi e che non siano contemplati nel relativo Piano di Gestione.

Poiché nell'area interessata dal progetto è presente la Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITB040017 "Stagni di Murtas e S'Acqua Durci" è necessario integrare il progetto con la presente valutazione d'incidenza. Tale strumento è necessario per valutare gli effetti che la realizzazione del progetto possono avere sui siti della Rete Natura 2000, tenendo conto degli obiettivi di conservazione stabiliti dal Piano di Gestione.

L'Italia nel disciplinare la valutazione d'incidenza ambientale attraverso l'art. 6 del D.P.R. n° 120 del 12 marzo 2003 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1 "I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"	EL. 03	Rev. 0
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VIncA	April. 2026	Pag. 4 di 10

habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", ha emanato anche le specifiche per lo studio e la redazione della stessa ai sensi dell'allegato G del DPR 357/97 e ss.mm.ii.

Tale allegato prevede che lo studio per la Valutazione d'Incidenza contenga:

- una descrizione dettagliata del progetto, facendo riferimento alla tipologia delle azioni e delle opere, alla dimensione, alla complementarietà con altri piani e/o progetti, all'uso delle risorse naturali, alla produzione di rifiuti, all'inquinamento, al disturbo ambientale e al rischio di incidenti derivante dall'utilizzo delle sostanze e tecnologie utilizzate;
- un'analisi delle interferenze del progetto col sistema ambientale di riferimento, tenendo in considerazione le componenti biotiche, abiotiche e le connessioni ecologiche. Tale procedimento è mirato a valutare l'influenza che il processo di adeguamento di questi strumenti urbanistici potrebbe avere sui sistemi e sulle componenti ambientali presenti e, in particolare, su determinati habitat e specie floristiche e faunistiche di rilevanza.

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 5 di 10

2 Inquadramento normativo

Normativa europea

Con la Direttiva 92/43/CEE "*Habitat*", la Comunità Europea ha sancito la nascita di Rete Natura 2000, un sistema coordinato e coerente di aree destinate alla conservazione di habitat e specie animali e vegetali indicati negli Allegati I e II della stessa Direttiva e delle specie di cui all'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. Quest'ultima, più volte aggiornata, è stata infine sostituita integralmente dalla Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009.

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC), aree che al termine dell'iter di approvazione andranno a costituire Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e dalle Zone di Protezione Speciale per gli Uccelli (ZPS), che conservano al loro interno specie, habitat naturali e habitat di specie di cui è necessario garantire il mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino, in "uno stato di conservazione soddisfacente" (art. 4, comma 4 Dir. 92/43/CEE).

A tale fine la Direttiva Habitat prevede che gli Stati membri adottino opportune misure "per evitare nelle Zone Speciali di Conservazione il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie nonché la perturbazione delle specie per cui le zone sono state designate, nella misura in cui tale perturbazione potrebbe avere conseguenze significative per quanto riguarda gli obiettivi della presente direttiva" (art. 6, comma 2).

La Direttiva Habitat prevede l'introduzione della "Valutazione di Incidenza" da applicare qualora azioni di pianificazione o altri progetti interessino SIC o ZPS: "qualsiasi progetto o piano non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito (...) ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, forma oggetto di un'opportuna valutazione d'incidenza, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo" (art. 6, comma 3).

La Valutazione di Incidenza rappresenta pertanto un processo di verifica di compatibilità naturalistica al quale vengono sottoposti tutti i piani (urbanistici, territoriali e di settore) e tutti i progetti non indirizzati al mantenimento e alla conservazione del sito; è basata su uno studio tecnico presentato dal soggetto proponente il piano territoriale o l'intervento (ente pubblico o soggetto privato). Tale studio contiene gli approfondimenti sugli aspetti naturalistici dell'area interessata dal piano o dall'intervento necessari ad effettuare la successiva appropriata valutazione.

Normativa nazionale

In ambito nazionale, la VInCA. è disciplinata dall'art. 5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357, così come sostituito dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003, n. 120 (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003).

Le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA.) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4, adottate in data 28.11.2019 con Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della Legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano (GU Serie

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1 "I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"	EL. 03	Rev. 0
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 6 di 10

Generale n. 303 del 28.12.2019), forniscono le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza e devono essere recepite dalle Regioni.

Normativa regionale

Con la Delibera di Giunta Regionale n. 30/54 del 30 settembre 2022 la Regione Sardegna ha approvato le Direttive Regionali per la Valutazione d'Incidenza Ambientale, le quali recepiscono Le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA.), adottate nel 2019. Esse forniscono le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza in Sardegna.

Con la Deliberazione n. 27/87 del 10 agosto 2023 la Giunta regionale ha approvato le nuove attribuzione di funzioni amministrative agli enti gestori di Aree naturali protette ricadenti nella rete Natura 2000.

Con la Deliberazione n. 7//26 del 18.02.2026 la Giunta regionale ha approvato ulteriori nuove attribuzioni di funzioni amministrative agli enti gestori di Aree naturali protette ricadenti nella rete Natura 2000.

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027		
	Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1		
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		EL. 03
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA		Rev. 0
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA		April. 2026
			Pag. 7 di 10

3 Inquadramento territoriale della ZSC

3.1 Inquadramento territoriale della Zona Speciale di Conservazione ITB040017 - Stagni di Murtas e S'Acqua Durci



Figura 1 ZSC ITB040017 – “Stagni di Murtas e S'Acqua Durci”

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027		
	Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 8 di 10

3.1.1 Formulario Standard Natura 2000

Identificazione e localizzazione del sito	
Data proposta area come SIC	09/1995
Aggiornamento	01/2022
Provincia/e	Cagliari
Comuni	Villaputzu
Longitudine	9.634444
Latitudine	39.517222
Area	744.0 ha
Area marina	45%
Regione biogeografia	Mediterranea

Altre caratteristiche sito: Il SIC (ora ZSC) è compreso nella parte di territorio che dal promontorio di Torre Murtas arriva fino a Capo S. Lorenzo. Gli stagni si trovano nella fascia costiera della regione di Quirra in corrispondenza della piccola piana generata dalle alluvioni recenti dell'omonimo Rio di Quirra. La piana di Quirra dà luogo ad una ampia falcata sabbiosa lunga circa 8 km. La elevata dinamica litorale produce nei periodi di magra la chiusura della foce ad opera delle sabbie costiere. Nel biotopo si individuano morfologie fortemente caratterizzate sia da un punto di vista genetico che dai processi in atto. Nel territorio del SIC non sono presenti insediamenti turistici in quanto esso ricade, in buona parte, entro i confini del poligono militare di S. Lorenzo.

Qualità e importanza: Area complessivamente interessante dal punto di vista ecologico per la varietà di ambienti umidi. La sua importanza è dovuta principalmente alla presenza in esso di numerose specie avifaunistiche di interesse comunitario legate agli ambienti acquatici. Importante presenza inoltre di aspetti vegetazionali delle dune e degli ambienti igrofilii e quelli legati alla serie climacica presente nella zona del Castello di Quirra. È presente nel SIC la specie floristica *Linaria flava* subsp. *sardoa*, di interesse Comunitario.

3.1.2 Habitat e specie di interesse comunitario

Codice Natura 2000	Nome Habitat	Superficie Coperta (ha)	Qualità del dato	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	258,2	P	D			
1120	Praterie di posidonia (Posidonion oceanicae)	59,52	M	A	C	A	A
1150*	Lagune costiere	9,03	P	B	C	A	B

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1		
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		EL. 03
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA		Rev. 0
		April. 2026	Pag. 9 di 10

Codice Natura 2000	Nome Habitat	Superficie Coperta (ha)	Qualità del dato	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	2,44	M	A	C	A	A
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	0,14	M	A	C	A	A
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	25,46	M	A	C	B	A
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	16,44	M	A	C	A	A
1510*	Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)	16,44	M	A	C	A	A
2110	Dune embrionali mobili	5,69	M	A	C	A	A
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	1,71	P	D			
2210	Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritimae</i>)	0,66	M	B	C	B	B
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	0,13	M	A	C	A	A
91E0	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	0,55	M	B	C	B	B
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali (Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae)	69,58	M	A	C	A	A

*Habitat prioritario

Nella tabella seguente sono descritti i significati e i valori dei quattro criteri di valutazione degli habitat, così come indicati nella Direttiva e nelle note esplicative del Formulário standard per la raccolta dei dati Natura 2000 alle quali si rimanda per la descrizione dettagliata della metodologia applicata.

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1 "I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"	EL. 03	Rev. 0
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 10 di 10

Significati e valori dei criteri di valutazione degli habitat		
Criterio	Descrizione	Valori di valutazione
Rappresentatività	Quanto l'habitat in questione è tipico del sito che lo ospita	A = eccellente B = buona C = significativa D = non significativa
Superficie relativa (p)	Superficie del sito coperta dall'habitat rispetto alla superficie totale coperta dallo stesso habitat sul territorio nazionale	A = $100 > p > 15\%$ B = $15 > p > 2\%$ C = $2 > p > 0\%$
Grado di conservazione	Integrità della struttura e delle funzioni ecologiche e possibilità di ripristino dell'habitat	A = eccellente B = buono C = medio o ridotto
Valutazione globale	Giudizio complessivo dell'idoneità del sito per la conservazione dell'habitat in esame	A = eccellente B = buona C = significativa

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1 "I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"	EL. 03	Rev. 0
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 11 di 1

3.1.3 Specie elencate negli Allegati della Direttiva 92/43/CEE presenti nel Sito “Stagni di Murtas – S’Acqua Durci”

GROUP	CODE	NAME	TYPE	SIZE_MIN	SIZE_MAX	UNIT	CATEGORY	DATA QUALITY	POPULATION	CONSERVATION	ISOLATION	GLOBAL
F	1103	<i>Alosa fallax</i>	p				P	DD	D			
F	1152	<i>Aphanius fasciatus</i>	p				P	DD	D			
R	1220	<i>Emys orbicularis</i>	p				P	DD	D			
P	1715	<i>Linaria flava</i>	p	100	250	i	M	B	A	A	A	

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027		
	Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1		
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInC A	EL. 03	Rev. 0
		April. 2026	Pag. 12 di 19

3.1.4 Altre specie importanti di Flora e Fauna segnalate nel Formulario Standard del Sito "Stagni di Murtas, S'Acqua Durci"

GROUP	CODE	NAME	SIZE_MIN	SIZE_MAX	UNIT	CATEGORY	MOTIVATION
B	A168	<i>Actitis hypoleucos</i>				P	A,C
B	A229	<i>Alcedo atthis</i>				P	D
B	A111	<i>Alectoris barbara</i>				P	D
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>				P	A,C
B	A043	<i>Anser anser</i>				P	A,C
B	A773	<i>Ardea alba</i>	1	1	i		D
B	A028	<i>Ardea cinerea</i>				P	A,C
B	A029	<i>Ardea purpurea</i>				P	D
P		<i>Arum pictum</i>				P	B
B	A025	<i>Bubulcus ibis</i>				P	A,C
A	6962	<i>Bufo viridis complex</i>				P	IV,C
B	A087	<i>Buteo buteo</i>				P	A,C
B	A850	<i>Calonectris diomedea</i>				P	D
B	A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>				P	D
B	A081	<i>Circus aeruginosus</i>				P	D
B	A082	<i>Circus cyaneus</i>	1	3	i		D
P		<i>Cynomorium coccineum ssp. coccineum</i>				P	A
P		<i>Delphinium pictum</i>				P	A,B
B	A026	<i>Egretta garzetta</i>	1	2	i		D
B	A381	<i>Emberiza schoeniclus</i>				P	A,C
B	A269	<i>Erithacus rubecula</i>				P	A,C
P		<i>Euphorbia pithyusa ssp. cupanii</i>				P	B
B	A096	<i>Falco tinnunculus</i>				P	A,C
B	A125	<i>Fulica atra</i>				P	A,C
B	A153	<i>Gallinago gallinago</i>				P	A,C
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>				P	A,C
P		<i>Helichrysum microphyllum ssp. tyrrhenicum</i>				P	B
R	5670	<i>Hierophis viridiflavus</i>				P	IV,C
A	1204	<i>Hyla sarda</i>				P	IV,A,C
	A022	<i>Ixobrychus</i>				P	D

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI			
	PR FERS Sardegna 2021-2027			
	Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1		EL. 03	
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		Rev. 0	
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA		April. 2026	Pag. 13 di 19

GROUP	CODE	NAME	SIZE_MIN	SIZE_MAX	UNIT	CATEGORY	MOTIVATION
		<i>minutus</i>					
B	A181	<i>Lurus audouinii</i>	1	4	i		D
B	A459	<i>Larus cachinnans</i>				P	C
P		<i>Limonium retirameum</i>				P	B
B	A889	<i>Mareca strepera</i>				P	A,C
B	A391	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	1	35	i	P	A,C
B	A572	<i>Phylloscopus collybita</i>				P	A,C
R	1250	<i>Podarcis siculus</i>				P	IV,C
B	A118	<i>Rallus aquaticus</i>				P	A,C
P		<i>Romulea requienii</i>				P	B
B	A856	<i>Spatula querquedula</i>				P	A,C
B	A193	<i>Sterna hirundo</i>				P	D
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>				P	A,C
B	A142	<i>Vanellus vanellus</i>				P	A,C

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 14 di 19

Di seguito si riporta una descrizione sintetica degli habitat presenti nei due siti interessati (Fonti: Piani di gestione e sito internet <http://vnr.unipg.it/habitat/>).

Habitat non prioritario 1110 - Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina

Banchi di sabbia dell'infralitorale permanentemente sommersi da acque il cui livello raramente supera i 20 m. Si tratta di barene sabbiose sommerse in genere circondate da acque più profonde che possono comprendere anche sedimenti di granulometria più fine (fanghi) o più grossolana (ghiaie). Possono formare il prolungamento sottomarino di coste sabbiose o essere ancorate a substrati rocciosi distanti dalla costa. Comprende banchi di sabbia privi di vegetazione, o con vegetazione sparsa o ben rappresentata in relazione alla natura dei sedimenti e alla velocità delle correnti marine.

Questo habitat è molto eterogeneo e può essere articolato in relazione alla granulometria dei sedimenti e alla presenza o meno di fanerogame marine. Questo habitat in Mediterraneo comprende tutti i substrati mobili più o meno sabbiosi dell'infralitorale.

Habitat prioritario 1120 - Praterie di posidonia (*Posidonium oceanicae*)

Le praterie di *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile sono caratteristiche del piano infralitorale del Mediterraneo (profondità da poche dozzine di centimetri a 30-40 m) su substrati duri o mobili, queste praterie costituiscono una delle principali comunità climax. Esse tollerano variazioni relativamente ampie della temperatura e dell'idrodinamismo, ma sono sensibili alla dissalazione, normalmente necessitano di una salinità compresa tra 36 e 39 ‰.

Posidonia oceanica si trova generalmente in acque ben ossigenate, ma è sensibile come già detto alla dissalazione e quindi scompare nelle aree antistanti le foci dei fiumi. È anche sensibile all'inquinamento, all'ancoraggio di imbarcazioni, alla posa di cavi sottomarini, all'invasione di specie rizofitiche aliene, all'alterazione del regime sedimentario. Apporti massivi o depauperamenti sostanziali del sedimento e prolungati bassi regimi di luce, derivanti soprattutto da cause antropiche, in particolare errate pratiche di ripascimento delle spiagge, possono provocare una regressione di queste praterie. Le praterie marine a *Posidonia* costituiscono uno degli habitat più importanti del Mediterraneo, e assumono un ruolo fondamentale nell'ecosistema marino per quanto riguarda la produzione primaria, la biodiversità, l'equilibrio della dinamica di sedimentazione. Esse rappresentano un ottimo indicatore della qualità dell'ambiente marino nel suo complesso.

L'habitat risulta localizzato lungo il tratto di mare compreso all'interno del sito "Stagni di Murtas e S'Acqua Durci". Presenta un discreto stato di conservazione anche se risulta spesso frammentato, in particolare nei settori ad elevata frequentazione turistica. Infatti i natanti che sostano in corrispondenza dei popolamenti di *Posidonia* ne causano, talvolta, la distruzione attraverso l'ancoraggio. Un altro problema è legato alla pesca a strascico, che spesso causa lo sradicamento delle piante innescando processi di degrado delle

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 15 di 19

formazioni. I principali elementi di criticità che si oppongono al mantenimento in un buono stato di conservazione dell'habitat all'interno del sito sono costituiti dalla perdita dell'habitat e dalla sua frammentazione a causa della fruizione turistica; dalla distruzione dell'habitat a causa dell'ancoraggio di natanti; dall'uso di mezzi meccanici per la pesca; dalla diffusione di specie marine aliene appartenenti alla famiglia delle Caulerpaceae che si diffondono nella stessa nicchia ecologica a scapito della Posidonia oceanica (L.) Delile.

Habitat prioritario 1150 - Lagune costiere

Ambienti acquatici costieri con acque lentiche, salate o salmastre, poco profonde, caratterizzate da notevoli variazioni stagionali in salinità e in profondità in relazione agli apporti idrici (acque marine o continentali), alla piovosità e alla temperatura che condizionano l'evaporazione. Sono in contatto diretto o indiretto con il mare, dal quale sono in genere separati da cordoni di sabbie o ciottoli e meno frequentemente da coste basse rocciose. La salinità può variare da acque salmastre a iperaline in relazione con la pioggia, l'evaporazione e l'arrivo di nuove acque marine durante le tempeste, la temporanea inondazione del mare durante l'inverno o lo scambio durante la marea. Possono presentarsi prive di vegetazione o con aspetti di vegetazione piuttosto differenziati, riferibili alle classi: *Ruppiaetea maritima* J.Tx.1960, *Potametea pectinati* R.Tx. & Preising 1942, *Zosteretea marinae* Pignatti 1953, *Cystoseiretea* Giaccone 1965 e *Charetea fragilis* Fukarek & Kraush 1964.

Nel sito è localizzato negli Stagni di Murtas, S'Acqua Durci e Pisale, interessando i diversi settori del sito. L'habitat risulta ampiamente rappresentato, anche se il grado di naturalità varia nelle tre località.

Lo stato di conservazione dell'habitat è diverso nei tre stagni presenti nel sito. Lo Stagno di Pisale presenta delle modifiche dovute all'allevamento ittico e di conseguenza l'habitat subisce delle variazioni; nello Stagno di Murtas e S'Acqua Durci, invece, l'habitat presenta una maggiore estensione e naturalità in quanto non gravano su esso particolari attività antropiche.

I principali elementi di criticità che si oppongono al mantenimento in un buono stato di conservazione dell'habitat all'interno del sito sono costituiti dalla perdita dell'habitat e dalla sua frammentazione a causa di attività antropiche.

Habitat non prioritario 1210 - Vegetazione annua delle linee di deposito marine

Formazioni erbacee, annuali (vegetazione terofitica-alonitrofila) che colonizzano le spiagge sabbiose e con ciottoli sottili, in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sali marini e di sostanza organica in decomposizione. L'habitat è diffuso lungo tutti i litorali sedimentari italiani e del Mediterraneo dove si sviluppa in contatto con la zona afitoica, in quanto periodicamente raggiunta dalle onde, e, verso l'entroterra, con le formazioni psammofile

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 16 di 19

perenni.

Questo aspetto di vegetazione psammofila annua è localizzato lungo tutta la fascia compresa tra la zona afitoica e le dune o i sistemi di retrospiaggia. Raramente la si osserva nelle radure interne tra arbusti e alberi dove si diffonde in aree in cui le formazioni vegetali più evolute presentano una elevata degradazione. Le formazioni costituite da specie annuali psammofile sono quelle che vengono interessate maggiormente dal calpestio dovuto alla pressione esercitata dai bagnanti durante il periodo estivo. Per tale ragione spesso è povera floristicamente e frammentata in piccoli o in singoli individui che sporadicamente si incontrano lungo la spiaggia. Il calpestio e la pulizia degli arenili con l'uso di mezzi meccanici colpiscono in modo particolare questa tipologia vegetazionale determinandone la frammentazione e la discontinuità nella copertura, cosa che si osserva in modo particolare nel settore settentrionale del sito.

I principali elementi di criticità sono la perdita dell'habitat e sua frammentazione a causa della fruizione turistica, la distruzione dell'habitat a causa del passaggio di bagnanti e di mezzi meccanici, l'uso di mezzi meccanici per la pulizia dell'arenile, la diffusione di specie aliene e/o esotiche.

Nel sito "Stagni di Murtas e S'Acqua Durci" l'habitat è interessato dal calpestio dovuto alla pressione esercitata dai bagnanti durante il periodo estivo. Per tale ragione spesso è povera floristicamente e frammentata in piccoli nuclei o in singoli individui che sporadicamente si incontrano lungo la spiaggia.

I principali elementi di criticità che si oppongono al mantenimento in un buono stato di conservazione dell'habitat all'interno del sito sono costituiti dalla perdita dell'habitat e dalla sua frammentazione a causa della fruizione turistica; dalla distruzione dell'habitat a causa del passaggio di bagnanti e di mezzi meccanici; dall'eventuale uso di mezzi meccanici per la pulizia dell'arenile; dalla diffusione di specie aliene e/o esotiche.

Habitat non prioritario 1240 - Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. Endemici

Scogliere e coste rocciose del Mediterraneo ricoperte, seppure in forma discontinua, da vegetazione con specie alo-rupicole. Si tratta di piante per lo più casmofitiche, casmocomofite e comofitiche che hanno la capacità di vivere nelle fessure delle rocce e di sopportare il contatto diretto con l'acqua marina e l'aerosol marino. Sono questi importanti fattori limitanti per le specie vegetali per cui le piante, che possono colonizzare l'ambiente roccioso costiero, sono altamente specializzate. In rilievo la specie *Crithmum maritimum* e le specie endemiche e microendemiche del genere *Limonium* sp. pl. L'habitat risulta poco rappresentato occupando una limitata porzione del promontorio ubicato nel settore più settentrionale del sito. La bassa copertura è dovuta alla scarsa rappresentazione dell'habitat e dalla tipologia della scogliera, fortemente battuta dai venti e in alcuni tratti particolarmente acclive.

Nel sito "Stagni di Murtas e S'Acqua Durci" l'habitat è presente in una limitata porzione del promontorio

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 17 di 19

ubicato nel settore più settentrionale del sito, in località Torre di Murtas.

Le formazioni rupicole costiere presenti nel sito presentano un buon stato di conservazione in quanto vegetano in habitat non interessati direttamente dalla fruizione turistica; solo raramente possono essere interessate dal calpestio da parte dei bagnanti.

I principali elementi di criticità che si oppongono al mantenimento in un buono stato di conservazione dell'habitat all'interno del sito sono costituiti dalla perdita dell'habitat e dalla sua frammentazione a causa della fruizione turistica (molto limitata); dalla distruzione dell'habitat a causa del passaggio di bagnanti; dalla diffusione di specie aliene e/o esotiche; dall'erosione e dalle frane.

Habitat non prioritario 1410 - Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Comunità mediterranee di piante alofile e subalofile ascrivibili all'ordine *Juncetalia maritimi*, che riuniscono formazioni costiere e subcostiere con aspetto di prateria generalmente dominata da giunchi o altre specie igrofile. Tali comunità si sviluppano in zone umide retrodunali, su substrati con percentuali di sabbia medio-alte, inondate da acque salmastre per periodi medio-lunghi. Procedendo dal mare verso l'interno, *Juncus maritimus* tende a formare cenosi quasi pure in consociazioni con *Arthrocnemum* sp.pl., *Sarcocornia perennis* e *Limonium serotinum*, cui seguono comunità dominate da *J. acutus*. In Italia l'habitat è caratterizzato anche da formazioni di praterie alofile a *Juncus subulatus* riferibili al codice CORINE 15.58.

L'habitat è distribuito lungo le coste basse del Mediterraneo e in Italia è presente in varie stazioni: in quasi tutte le regioni che si affacciano sul mare.

Nel sito l'habitat è localizzato in modo particolare lungo i settori compresi tra il Flumini Pisale e Flumini Durci, in località Pranu Gialea e nei dintorni dello Stagno di Murtas. Spesso l'habitat si trova a mosaico con altri nei quali le formazioni vegetali sono di tipo alofilo.

L'habitat si presenta in buon stato di conservazione in quanto si ritrova in aree di poco interesse per le attività di carattere zooantropico. Infatti è caratterizzato da aree retrodunali, umide e spesso paludose che poco si prestano a qualsiasi tipo di attività. La loro scomparsa può avvenire esclusivamente in seguito alla realizzazione di opere di bonifica del territorio.

I principali elementi di criticità che si oppongono al mantenimento in un buono stato di conservazione dell'habitat all'interno dei due siti sono costituiti dalla perdita dell'habitat e sua frammentazione in seguito a opere di bonifica; dalla distruzione dell'habitat a causa del passaggio di mezzi meccanici; dalla diffusione di specie aliene e/o esotiche.

Habitat non prioritario: 1420 - Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*)

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 18 di 19

Vegetazione ad alofite perenni costituita principalmente da camefite e nanofanerofite succulente dei generi *Sarcocornia* e *Arthrocnemum*, a distribuzione essenzialmente mediterraneo-atlantica e inclusa nella classe *Sarcocornietea fruticosi*. Formano comunità paucispecifiche, su suoli inondati, di tipo argilloso, da ipersalini a mesosalini, soggetti anche a lunghi periodi di disseccamento. Rappresentano ambienti tipici per la nidificazione di molte specie di uccelli.

Nel sito l'habitat è localizzato nelle aree interne, esclusivamente sui suoli argillosi ad elevata salinità e nelle aree del retrospiaggia.

L'habitat presenta uno stato di conservazione generalmente buono anche se varia in base alle diverse località del sito. Lungo l'ultimo tratto dei corsi d'acqua sono presenti aree in cui l'habitat presenta una buona naturalità, mentre nel settore più interno del sito hanno subito una riduzione e spesso risultano frammentate in seguito alle attività antropiche legate principalmente al pascolo.

I principali elementi di criticità che si oppongono al mantenimento in un buono stato di conservazione dell'habitat all'interno del sito sono costituiti dalla perdita dell'habitat e sua frammentazione a causa del pascolo; dalla modifica dell'ecosistema naturale in seguito ad opere per una diversa destinazione d'uso.

Habitat prioritario 1510 - Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*)

In Italia a questo habitat sono da riferire le praterie alofile caratterizzate da specie erbacee perenni appartenenti soprattutto al genere *Limonium*, talora anche da *Lygeum spartum*, presenti nelle aree costiere, ai margini di depressioni salmastre litoranee, a volte in posizione retrodunale o più raramente dell'interno, come nelle zone salse della Sicilia centrale o della Sardegna meridionale dove si rinviene in bacini salsi endoreici.

Le praterie alofile riferite a questo habitat si localizzano su suoli salati a tessitura prevalentemente argillosa talora argilloso-limosa o sabbiosa, temporaneamente umidi, ma normalmente non sommersi se non occasionalmente. Risentono fortemente della falda di acque salse e in estate sono interessati da una forte essiccazione con formazione di efflorescenze saline.

L'habitat, a distribuzione mediterranea - termo atlantica, si rinviene in ambienti marcatamente aridi a bioclima mediterraneo pluvistagionale oceanico termomediterraneo e più raramente mesomediterraneo.

Nel Sito "Stagni di Murtas e S'Acqua Durci" L'habitat è localizzato nei dintorni degli stagni, in particolare tra il Flumini Pisale e S'Acqua Durci, in località Pranu Gialea. L'ubicazione dipende dagli apporti d'acqua dolce i quali tendono a diminuire la concentrazione salina e favorire l'inserimento di diverse tipologie vegetazionali non alofile. Si instaura in aree nelle quali il modesto spessore d'acqua presente nei mesi invernali e primaverili tende ad evaporare nel periodo estivo lasciando sul suolo un leggero spessore di sali.

L'habitat presenta un buono stato di conservazione in quanto sono aree nelle quali convergono limitate

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 19 di 19

attività antropiche. Saltuariamente la copertura vegetale è interessata dal pascolo bovino. Si tratta di formazioni vegetali che generalmente presentano elevati indici di copertura, anche se talvolta risultano frammentate e, quando si ha evaporazione dell'acqua, sono evidenti le radure prive di vegetazione che risultano bianche per il deposito dei sali.

I principali elementi di criticità che si oppongono al mantenimento, in un buono stato di conservazione, dell'habitat all'interno del sito sono costituiti dalla perdita dell'habitat e sua frammentazione a causa del pascolo; dall'uso di mezzi meccanici.

Habitat non prioritario 2110 - Dune embrionali mobili

L'habitat in Italia si trova lungo le coste basse, sabbiose e risulta spesso sporadico e frammentario, a causa dell'antropizzazione sia legata alla gestione del sistema dunale a scopi balneari che per la realizzazione di infrastrutture portuali e urbane. L'habitat è determinato dalle piante psammofile perenni, di tipo geofitico ed emicriptofitico che danno origine alla costituzione dei primi cumuli sabbiosi: "dune embrionali". La specie maggiormente edificatrice è *Agropyron junceum* ssp. *mediterraneum* (= *Elymus farctus* ssp. *farctus*; = *Elytrigia juncea*), graminacea rizomatosa che riesce ad accrescere il proprio rizoma sia in direzione orizzontale che verticale costituendo così, insieme alle radici, un fitto reticolo che ingloba le particelle sabbiose.

L'habitat risulta frammentato a causa della pressione antropica rappresentata in particolare dall'utilizzo di mezzi meccanici (quod, fuoristrada, etc.) durante tutti i periodi dell'anno dalla fruizione turistica durante i periodi estivi.

Habitat non prioritario 2120 - Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)

L'habitat individua le dune costiere più interne ed elevate, definite come dune mobili o bianche, colonizzate da *Ammophila arenaria* subsp. *australis* (16.2122) alla quale si aggiungono numerose altre specie psammofile.

L'habitat risulta frammentato a causa della pressione antropica rappresentata in particolare dall'utilizzo di mezzi meccanici (quod, fuoristrada, etc.) durante tutti i periodi dell'anno dalla fruizione turistica durante i periodi estivi.

Habitat non prioritario: 2210 - Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae*

Si tratta di vegetazione camefitica e suffrutescente rappresentata dalle garighe primarie che si sviluppano sul versante interno delle dune mobili con sabbie più stabili e compatte. Questo habitat corrisponde alle dune

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000" Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 20 di 19

costiere sulle quali si sviluppa una formazione vegetale caratterizzata da *Crucianella maritima* L.

Nel Sito “Stagni di Murtas e S'Acqua Durci” l'habitat risulta particolarmente frammentato ed è localizzato lungo tutto il litorale compreso nel sito, ad esclusione di alcuni tratti nei quali il degrado ha favorito la sua scomparsa. Ne sono esempio alcuni tratti del cordone sabbioso in corrispondenza degli accessi alla spiaggia nel quale l'habitat è ridotto in piccoli nuclei dove talvolta la *Crucianella maritima* L. non è più presente.

L'habitat presenta un buon stato di conservazione nei settori meridionali e centro settentrionale della Cala di Murtas, mentre nelle aree a fruizione turistica è spesso frammentato, floristicamente impoverito e talvolta scomparso. In tali aree il disturbo viene segnalato anche dalla presenza di specie tipiche delle altre associazioni psammofile catenamente collegate ad esse, sia annuali che perenni e dalla presenza di numerose specie ruderali a più ampia distribuzione.

I principali elementi di criticità che si oppongono al mantenimento in un buono stato di conservazione dell'habitat all'interno del sito sono costituiti dalla perdita dell'habitat e sua frammentazione a causa della fruizione turistica; dalla distruzione dell'habitat a causa del passaggio di bagnanti e di mezzi meccanici; dall'eventuale uso di mezzi meccanici per la pulizia dell'arenile; dalla diffusione di specie aliene e/o esotiche.

Habitat non prioritario 2230 - Dune con prati dei *Malcomietalia*

Vegetazione prevalentemente annuale, a prevalente fenologia tardo-invernale primaverile dei substrati sabbiosi, da debolmente a fortemente nitrofila, situata nelle radure della vegetazione perenne appartenenti alle classi *Ammophiletea* ed *Helichryso-Crucianelletea*. Risente dell'evoluzione del sistema dunale in rapporto all'azione dei venti e al passaggio degli animali e delle persone.

Nel Sito “Stagni di Murtas e S'Acqua Durci” l'habitat è localizzato esclusivamente nella zona centrale della spiaggia di Cala Murtas. Il popolamento si presenta discontinuo, tra le dune colonizzate da formazioni psammofile sia annuali che perenni, e scompare in corrispondenza di formazioni arbustive e arboree. La frammentarietà con cui si presenta questo tipo di vegetazione è determinata dalle diverse forme di disturbo antropico responsabili di una forte contrazione dei popolamenti, con una copertura complessiva nella ZSC piuttosto bassa.

L'habitat nel sito presenta un precario stato di conservazione, aspetto che riguarda buona parte della fascia dunale. L'uso di mezzi meccanici sull'arenile, particolarmente evidenti lungo tutta la Cala di Murtas, favorisce la scomparsa di questi peculiari aspetti vegetali. Per tale ragione spesso la formazione vegetale è povera floristicamente e frammentata in piccoli nuclei o in singoli individui che sporadicamente si incontrano tra le dune.

I principali elementi di criticità che si oppongono al mantenimento in un buono stato di conservazione

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 21 di 19

dell'habitat all'interno del sito sono costituiti dalla perdita dell'habitat e sua frammentazione a causa della fruizione turistica; dalla distruzione dell'habitat a causa del passaggio di balneanti e di mezzi meccanici; dall'eventuale uso di mezzi meccanici per la pulizia dell'arenile; dall'eventuale diffusione di specie aliene e/o esotiche.

Habitat prioritario 91E0 Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

Foreste alluvionali, ripariali e paludose di *Alnus* spp., *Fraxinus excelsior* e *Salix* spp. presenti lungo i corsi d'acqua sia nei tratti montani e collinari che planiziali o sulle rive dei bacini lacustri e in aree con ristagni idrici non necessariamente collegati alla dinamica fluviale. Si sviluppano su suoli alluvionali spesso inondati o nei quali la falda idrica è superficiale, prevalentemente in macrobioclima temperato ma penetrano anche in quello mediterraneo dove l'umidità edafica lo consente. Lungo i corsi d'acqua compresi all'interno del Sito "Stagni di Murtas e S'Acqua Durci" sono presenti individui isolati sporadici di *Alnus glutinosa* o *Populus nigra*.

Habitat non prioritario: 92D0 - Gallerie e forteti ripariali meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securion tinctoriae*)

Cespuglieti ripari a struttura alto-arbustiva caratterizzati da tamerici (*Tamarix gallica*, *Tamarix africana*, *Tamarix canariensis*, ecc.), *Nerium oleander* e *Vitex agnus-castus*, localizzati lungo i corsi d'acqua a regime torrentizio o talora permanenti ma con notevoli variazioni della portata e limitatamente ai terrazzi alluvionali inondati occasionalmente e asciutti per gran parte dell'anno. Sono presenti lungo i corsi d'acqua che scorrono in territori a bioclima mediterraneo particolarmente caldo e arido di tipo termomediterraneo o, più limitatamente, mesomediterraneo, insediandosi su suoli alluvionali di varia natura ma poco evoluti.

Nel Sito "Stagni di Murtas e S'Acqua Durci" L'habitat è localizzato prevalentemente lungo le sponde del Flumini Pisale e Flumini Durci, nelle immediate vicinanze della foce, nelle aree di retrospiaggia caratterizzate da ristagno e nei dintorni degli Stagni di Murtas, S'Acqua Durci e Pisale. Lungo i corsi d'acqua, nelle zone adiacenti le foci, e in alcuni tratti tra gli stagni, l'habitat si presenta esteso e compatto con una vegetazione fitta, mentre nel resto del sito talvolta si presenta frammentato con una copertura vegetale costituita da nuclei di tamerici.

L'habitat presenta un buon stato di conservazione ed è diffuso in zone del sito nelle quali le attività antropiche legate al pascolo e all'agricoltura sono ridottissime in quanto le condizioni ecologiche non favoriscono lo svolgimento di tali attività. Nel resto del sito si possono ritrovare aree nelle quali l'habitat risulta frammentato in piccoli nuclei nei quali la bassa naturalità viene messa in evidenza dalla presenza di una forte componente floristica ruderale ad ampia distribuzione.

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1 "I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"	EL. 03	Rev. 0
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 22 di 19

I principali elementi di criticità che si oppongono al mantenimento in un buono stato di conservazione dell'habitat all'interno del sito sono costituiti dalla perdita dell'habitat e sua frammentazione a causa delle attività zooantropiche; dal pericolo di incendio aumentato dalla presenza di materiale legnoso secco nelle aree adiacenti il sito.

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 23 di 19

4 Piani e programmi riguardanti l'area di interesse

4.1 Piano Paesaggistico Regionale (Rif. Scheda Ambito n. 24 "Salto di Quirra")

Il Piano Paesaggistico Regionale - Primo ambito omogeneo, approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7-9-2006 e redatto in coerenza con il D. Lgs. N. 42 del 22-1-2004 e con le Linee Guida del febbraio 2005, persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, di proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità e di assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

Il Piano Paesaggistico Regionale, attraverso le sue Norme Tecniche di Attuazione, così come previsto nel D. Lgs. n. 42/2004, evidenzia contenuti descrittivi, prescrittivi e dispositivi, tutti definiti con riferimento al grado di valore paesaggistico di ogni singolo ambito. Di seguito sono riportati parte degli obiettivi contenuti nelle schede degli Ambiti di Paesaggio n. 24 e n. 25 del PPR.

Obiettivi.

PPR_OB_01. Programmare, in maniera integrata fra enti istituzionali, la riqualificazione urbana e ambientale del corridoio viario dell'Orientale Sarda, in vista del prossimo declassamento. In particolare ricostruire:

- le connessioni ecologiche, le trame del paesaggio agrario, dell'assetto morfologico frammentato e trasformato dall'infrastruttura viaria;
- i rapporti percettivi fra l'infrastruttura e le sequenze paesaggistiche di contesto e il litorale sabbioso;

PPR_OB_02. Riqualificare il funzionamento e le diversità dei sistemi ambientali (marino-costiero, di foce fluviale, di valle fluviale, di piana alluvionale, pedemontano e montano) in rapporto agli usi specifici di coltivazione agricola, di acquacoltura, della pesca e delle fruizioni turistiche e ricreative coerentemente con gli accorgimenti necessari a prevenire il dissesto idrogeologico.

4.2 Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cagliari

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cagliari, in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale per l'ambito omogeneo costiero, è stato approvato ai sensi dalla L.R. 45/89 e del D.Lgs. 267/00 ss.mm.ii con Delibera n. 44 del 27 giugno 2011. La variante di adeguamento è riferita al Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento (PUP/PTC) della Provincia di Cagliari, approvato in via definitiva con la deliberazione del Consiglio Provinciale n. 133 del 19.12.2002 ed è entrato in vigore con la sua pubblicazione sul BURAS, avvenuta il 19 febbraio 2004.

La legge urbanistica regionale vigente (L.R. 45/89) prevede, all'art.16, che la Provincia, con "il Piano Urbanistico Provinciale individui specifiche normative di coordinamento, con riferimento ad ambiti

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 24 di 19

territoriali omogenei, relative all'uso del territorio agricolo e costiero, alla salvaguardia attiva dei beni ambientali e culturali, all'individuazione e alla regolamentazione dell'uso delle zone destinate ad attività produttive industriali, artigianali e commerciali di interesse sovracomunale, alle attività ed i servizi che per norma regionale necessitano di coordinamento sovracomunale, alla viabilità di interesse provinciale e alle procedure relative alla determinazione della compatibilità ambientale dei progetti che prevedono trasformazioni del territorio. Il PUP/PTC è stato adeguato al PPR secondo quanto disposto dall'art. 106 delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR, che richiama la legge 12 giugno 2006, n. 9 "Conferimento di funzioni e compiti agli Enti Locali": la variante al Piano, estesa unicamente al territorio costiero così come individuato dal primo ambito omogeneo del PPR, seleziona gli aspetti tematici da affrontare in riferimento alla loro priorità rispetto al processo di pianificazione urbanistica comunale avviato dai comuni costieri.

Di seguito sono riportati parte degli obiettivi contenuti nel PUP, selezionati in base alla loro attinenza con l'ambito di influenza.

Obiettivi.

PUP_OB_01. Prevenire i fenomeni di dissesto idrogeologico del territorio e definire gli indirizzi e le linee d'azione necessarie alla pianificazione intercomunale per la difesa del suolo:

- Promuovendo strategie d'azione per il contenimento dei rischi idrogeologici, fondate sui caratteri di specificità territoriale e calibrate su unità spaziali sovracomunali, perseguendo un approccio sistemico fondato sull'assunzione che il bacino idrografico è un sistema unitario e multidimensionale, in cui i processi di funzionamento, le tendenze evolutive del sistema fisico-ambientale, insediativo, gli usi e le attività della popolazione risultano fra loro interdipendenti;
- Individuando le principali problematiche e criticità in atto e potenziali dei distretti idrografici provinciali, attraverso la descrizione dello stato ambientale e dei processi evolutivi dei sistemi idrografici, del suolo, del rilievo e del sistema marino-costiero, riconoscibili come fattori di pressione che possono comportare una variazione dell'equilibrio idrogeologico del sistema e l'attivazione di nuovi processi di dissesto;
- Definendo azioni volte alla conservazione delle risorse ambientali per la difesa del suolo, alla prevenzione e alla mitigazione dei rischi idrogeologici di scala sovracomunale, che derivano in particolare da fenomeni di instabilità dei versanti, di degrado del suolo, dai processi connessi allo scorrimento delle acque superficiali, nei fiumi, nei canali e collettori, nelle zone umide e ai fenomeni di erosione costiera, coerentemente con gli indirizzi e le discipline definite da piani e programmi regionali.

PUP_OB_02. Migliorare i requisiti di biodiversità e l'efficienza ecologica dei sistemi ambientali del territorio provinciale:

- Restituire condizioni di funzionalità ecologica a quei sistemi territoriali, soprattutto delle aree costiere e delle pianure agricole che conservano significative potenzialità da un punto di vista della espressione di elevati livelli di biodiversità e di valore naturalistico, anche in funzione dello sviluppo delle opportunità di

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 25 di 19

fruizione delle risorse ambientali e del miglioramento delle caratteristiche di qualità ambientale delle aree urbane e dei sistemi insediativi;

- Migliorare ulteriormente le caratteristiche di elevata qualità ambientale diffusa e di funzionalità ecologica del territorio, perseguendo il raggiungimento di livelli più elevati di effettiva interconnessione ecosistemica tra le aree di maggiore valore ambientale e le aree di tutela della natura e della biodiversità, migliorando le potenzialità del territorio anche sotto il punto di vista della fruizione delle risorse;
- migliorare l'efficienza e le funzioni di connessione ecologica del territorio agrario;
- Perseguire il raggiungimento di una elevata efficienza ecosistemica complessiva alla scala provinciale favorendo i requisiti reticolari di connessione ecologica tra ecosistemi costieri ed ecosistemi interni, tra aree di pianura e aree montane ed infine tra differenti aree montane e sistemi territoriali con prevalenti caratteri di naturalità;
- Promuovere la definizione di nuovi elementi di connessione ecologica integrati all'interno dello schema di rete provinciale, verificando in particolare le opportunità offerte dalla rete infrastrutturale esistente in rapporto alla possibilità di dotare quest'ultima di specifici apparati e fasce di riqualificazione ambientale e di connessione ecologica nonché attraverso la mitigazione e il superamento degli effetti locali di barriera ecologica da questa rappresentati.

PUP_OB_04. Perseguire la valorizzazione e la tutela del paesaggio del territorio provinciale:

- Riconoscere i contesti paesaggistici per i quali promuovere, alla scala delle relazioni intercomunali o sovracomunali, azioni di riqualificazione, valorizzazione e/o gestione integrata delle risorse paesaggistico ambientali.

4.3 Piano Urbanistico Comunale in adeguamento al PPR e al PAI

Il Piano Urbanistico del Comune di Villaputzu, adeguato al PPR e al PAI, è stato approvato con deliberazione del Commissario ad Acta n. 1 del 20.05.2024 ai sensi dell'articolo 20, comma 6 della LR n. 45/1989 e successivamente pubblicato sul BURAS (parte III) n. 30 del 13.06.2024.

Il PUC si propone quale strumento di pianificazione generale del territorio, di coordinamento e di indirizzo delle complesse dinamiche di sviluppo di un territorio vasto e articolato, come appunto è quello di Villaputzu. Il PUC vuole contenere la strategia di crescita, economica e sociale, urbana e comunitaria allo stesso tempo, ed è la risposta strutturata alle attese espresse ed esprimibili, nel medio e lungo periodo, dalla Comunità insediata e dal quadro territoriale che la accoglie. Nel perseguire gli obiettivi generali di tutela ambientale, sviluppo sostenibile, qualità urbana, integrazione e partecipazione, la strategia del Piano si inserisce nel quadro più ampio della Pianificazione Paesaggistica Regionale. Di seguito sono riportati parte degli obiettivi contenuti nel PUC, selezionati in base alla loro attinenza con l'ambito di influenza.

Obiettivi.

PUC_OB_01. Salvaguardia e riqualificazione ambientale del suolo, delle risorse e dei sistemi naturali:

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000" Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 26 di 19

- Eliminare o ridurre i fenomeni di degrado ambientale;
- Tutela e valorizzazione delle risorse ambientali e degli ecosistemi;
- Qualificare il sistema idrico superficiale e sotterraneo, nonché di difesa dei versanti e dei corridoi fluviali, attraverso azioni di prevenzione da fenomeni di dissesto idrogeologico

PUC_OB_02. Valorizzazione del patrimonio paesaggistico.

4.4 Piano Forestale Ambientale Regionale

Tale strumento, redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001 e approvato con Delibera 53/9 del 27 Dicembre 2007, è finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna. In linea con il dettato della gestione forestale sostenibile è necessario individuare i modelli di pianificazione orientati alla multifunzionalità delle foreste e che analizzano i sistemi forestali quali parte integrante e compositiva degli ecosistemi territoriali.

Il Piano forestale dunque sposa l'approccio sistemico, il riconoscimento della multifunzionalità dei sistemi forestali, la necessità di salvaguardare tutte le componenti degli ecosistemi e le loro articolate interconnessioni. In sintesi gli obiettivi si focalizzano intorno ai grandi temi di interesse generale di:

- protezione delle foreste;
- sviluppo economico del settore forestale;
- cura degli aspetti istituzionali in riferimento alla integrazione delle politiche ambientali, alla pianificazione partecipata fino al livello locale, alla diffusione delle informazioni;
- potenziamento degli strumenti conoscitivi, attività di ricerca ed educazione ambientale.

Il Piano Forestale Ambientale suddivide il territorio regionale in 25 distretti, distinti secondo i limiti amministrativi e ognuno caratterizzato da affinità fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico-culturali.

Obiettivi.

PFAR_OB_01. Miglioramento funzionale dell'assetto idrogeologico, tutela delle acque, contenimento dei processi di degrado del suolo e della vegetazione;

PFAR_OB_02. Miglioramento della funzionalità e della vitalità dei sistemi forestali esistenti con particolare attenzione alla tutela dei contesti forestali e preforestali litoranei, dunali e montani;

PFAR_OB_03. Mantenimento e miglioramento della biodiversità degli ecosistemi, preservazione e conservazione degli ecotipi locali;

PFAR_OB_04. Prevenzione e lotta fitosanitaria;

PFAR_OB_05. Valorizzazione delle foreste con finalità turistico-ricreative.

PFAR_OB_06. Potenziamento degli strumenti conoscitivi, della ricerca applicata e della sperimentazione.

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1	EL. 03	Rev. 0
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	April. 2026	Pag. 27 di 19

4.5 Sardegna2030 - Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile

Con Deliberazione di Giunta Regionale n. 39/56 del 08.10.2021 la Regione Sardegna ha approvato la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile, in coerenza con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile e l'Agenda 2030 dell'ONU sottoscritta da 193 Paesi.

La Strategia della Sardegna, sulla base dei contributi raccolti durante i dibattiti pubblici, è stata impostata in stretta connessione con gli strumenti per la sua attuazione: considerando la concomitanza temporale con la programmazione regionale della politica di coesione europea per il periodo 2021-2027, sono stati utilizzati i cinque obiettivi di policy dell'Unione Europea al fine di individuare i cinque Temi Strategici della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile: Sardegna più intelligente, innovativa e digitalizzata; Sardegna più verde per le persone, le imprese e gli enti; Sardegna più connessa e accessibile; Sardegna più sociale, istruita e prospera; Sardegna più vicina ai cittadini, identitaria e accogliente.

Obiettivi.

SRSvS_01. Rafforzare la governance multilivello attraverso il miglioramento del coordinamento tra i diversi livelli di governo (regionale, locale, statale) per una gestione più efficace delle politiche di sostenibilità.

SRSvS_02. Promuovere un'economia circolare e a basse emissioni di carbonio sostenendo la transizione verso un modello economico che riduca gli sprechi, ottimizzando l'uso delle risorse e contrastando i cambiamenti climatici, anche attraverso la promozione di energie rinnovabili.

SRSvS_03. Valorizzare e proteggere il capitale naturale attraverso la tutela della biodiversità e degli ecosistemi terrestri e marini e la gestione sostenibile delle risorse idriche e del suolo, nonché con la promozione della resilienza del territorio.

SRSvS_04. Garantire l'equità sociale, ridurre le disuguaglianze sociali ed economiche, promuovere la salute, l'educazione di qualità, l'inclusione e il benessere per tutti i cittadini.

SRSvS_05. Potenziare l'innovazione e la ricerca e utilizzare la ricerca e lo sviluppo tecnologico come motore per la sostenibilità, favorendo soluzioni innovative nei settori chiave come l'agricoltura, l'energia e i trasporti.

4.6 Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici

La Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC) costituisce il modello organizzativo, gestionale e metodologico per il raggiungimento degli obiettivi strategici e l'elaborazione di obiettivi settoriali per l'adattamento, e rappresenta il documento quadro per la coerenza verso l'adattamento delle politiche e strategie settoriali e territoriali.

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027 Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1 "I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"	EL. 03	Rev. 0
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VIncA	April. 2026	Pag. 28 di 19

La sua finalità comprende la creazione di condizioni favorevoli per l'adattamento a livello di regole, norme e processi, il rafforzamento della capacità di adattamento regionale, attraverso la circolazione delle conoscenze e il miglioramento delle competenze e il supporto al processo regionale di adattamento, fornendo gli strumenti idonei.

La SRACC, adottata con Deliberazione della Giunta Regionale n. 5/15 del 12.02.2019, è stata elaborata in linea con la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e con la Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici.

Obiettivi.

In coerenza con la Strategia nazionale, la SRACC persegue i seguenti obiettivi generali:

SRACC_01. Ridurre i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;

SRACC_02. Proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione;

SRACC_03. Garantire la disponibilità e l'accesso alle risorse ambientali;

SRACC_04. Migliorare la capacità di adattamento dei sistemi ambientali, sociali ed economici;

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI			
	PR FERS Sardegna 2021-2027			
	Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1		EL. 03	
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		Rev. 0	
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA		April. 2026	Pag. 29 di 19

4.7 Il piano di Gestione della Rete Natura 2000

ITB040017 Stagni di Murtas S'acqua Durci

Il sito è stato oggetto di un Piano di Gestione, approvato con Decreto dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente n. 4 del 28/02/2008. Successivamente tale sito è stato oggetto di aggiornamento ed è stato approvato con Decreto di approvazione n. 26999/46 del 17 dicembre 2015, pubblicato nel Buras in data 3/3/2015.

Si riportano di seguito alcuni stralci dell'aggiornamento del piano di Gestione, utili per analizzare i fattori di pressione e le azioni previste al fine di poter indicare le coerenze e le eventuali prescrizioni da attuare nel progetto.

Si riportano di seguito alcuni stralci dell'aggiornamento del piano di Gestione, utili per analizzare i fattori di pressione e le azioni previste al fine di poter indicare le coerenze e le eventuali prescrizioni da attuare.

Sintesi dei fattori di pressione e degli impatti della componente abiotica

Fattori di pressione		Habitat	Effetti di impatto		Codice impatto
In atto	Potenziali		Puntuali	Diffusi	
Intrusione cuneo salino		91E0* 92D0		Salinizzazione falda superficiale e profonda	CABh01
	Degrado copertura vegetale bacini idrografici	1150 1410		Interrimento sistemi stagnali	CABh02
Erosione costiera con arretramento linea di riva e ripa dunale		1210 2110 2230		Riduzione e distruzione di habitat	CABh03
Rischio e pericolo piena		91E0* 92D0		Riduzione e distruzione dell'habitat	CABh04
Aree minerarie a monte		1150* 92D0		Inquinamento acque e suolo	CABh05

Sintesi dei fattori di pressione e degli impatti della componente biotica

Effetti di impatto		Habitat	Fattori di pressione		Codice impatto
Puntuali	Diffusi		In atto	Potenziali	

	COMUNE DI VILLAPUTZU - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI		
	PR FERS Sardegna 2021-2027		
	Obiettivo specifico RSO 2.7. - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento Azione 3.7.1		
	"I CARE MURTAS INTERVENTI DI TUTELA, RIPRISTINO E USO SOSTENIBILE DEI SITI NATURA 2000"		
	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica – Studio di Incidenza Ambientale VInCA	EL. 03	Rev. 0
		April. 2026	Pag. 30 di 19

Non valutabili	Non valutabili	1110 2110 2120	Assenza di conoscenze specifiche sulla qualità e status dell'habitat		CBh01
	Competizione con le specie autoctone	1210 1240 1410 2110 2120 2210 2230 91E0* 92D0		Diffusione di specie aliene o esotiche	CBh02

Effetti di impatto		Specie	Fattori di pressione		Codice impatto
Puntuali	Diffusi		In atto	Potenziali	
	Difficoltà a programmare interventi di gestione per le specie e rischio di decremento dei contingenti	<i>Alcedo atthis, Alectoris Barbara, Aphantopus fasciatus, Ardea purpurea, Bufo balearicus, Calonectris diomedea, Charadrius alexandrinus, Emys orbicularis, Hierophis viridiflavus, Hyla sarda, Ixobrychus minutus, Linaria flava, Podarcis siculus, Sterna hirundo, Sterna sandvicensis</i>	Assenza di conoscenze specifiche sulla presenza, distribuzione e status di conservazione delle specie		CBs01

Sintesi relativa ai fattori di pressione ed effetti di impatto della componente agro- forestale

Fattori di pressione		Habitat	Effetti di impatto		Codice impatto
In atto	Potenziali		Puntuali	Diffusi	
	Incendi	Tutti		Riduzione e distruzione degli habitat	CAFh01

Pascolamento in zone umide		2230 1410 1420 1510* 92D0		Riduzione e frammentazione dell'habitat con alterazione della composizione specifica delle comunità vegetali	CAFh02
	Gestione irregolare dei prati e dei pascoli	2230 1410 1420 1510 92D0		Riduzione e frammentazione dell'habitat con perdita di diversità floristica e conseguente degrado vegetazionale	CAFh03
Abbandono dei terreni e delle pratiche tradizionali		Tutti		Variazioni della composizione floristica, invasione di specie alloctone	CAFh04
Scarsa manutenzione degli elementi vegetali di confine		Tutti		Perdita di habitat e specie legate a Particolari tipologie di colture agrarie ed elementi del paesaggio agrario	CAFh05
	Utilizzo di fitofarmaci per colture specializzate	Tutti		Inquinamento del suolo e delle acque superficiali e sotterranee, alterazione degli habitat	CAFh06
	Attività di pesca non sostenibile	1120*		Riduzione e distruzione degli habitat	CAFh07

Fattori di pressione		Specie	Effetti di impatto		Codice impatto
In atto	Potenziali		Puntuali	Diffusi	
	Incendi	Tutte		Uccisione di individui, riduzione delle popolazioni	CAFs01
	Utilizzo pesticidi, fitofarmaci	Avifauna, rettili, anfibi e mammiferi insettivori		Alterazione delle risorse trofiche e riduzione del numero di prede disponibili	CAFs02
	Attività di Pesca non sostenibile	Tuffetto (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)		Uccisione di Individui che possono rimanere incastrati nelle reti, riduzione delle popolazioni	CAFs03

Sintesi dei fattori di pressione e degli impatti della componente socio-economica

Fattori di pressione		Habitat	Effetti di impatto		Codice impatto
In atto	Potenziali		Puntuali	Diffusi	
	Calpestio eccessivo	1210 2110 2120 2210 2230	Riduzione e frammentazione degli habitat		CSEh01
Passaggio di automezzi		1210 1410 2110 2120 2210 2230		Riduzione e frammentazione degli habitat	CSEh02
Agricoltura e pascolo (anche incremento delle superfici)		1150* 1410 1420 1510* 2230 91E0* 92D0		Riduzione e frammentazione degli habitat	CSEh03
	Incendio	91E0* 92D0		Distruzione e frammentazione degli habitat	CSEh04
Apertura sentieri, piste ciclabili (incluse strade forestali non asfaltate)		1210 1410 1420 1510* 2110 2120 2210 2230 92D0	Riduzione e frammentazione degli habitat		CSEh05
	Opere di bonifica e regimentazione corsi d'acqua	91E0* 92D0		Distruzione e frammentazione degli habitat	CSEh06

Fattori di pressione		Specie	Effetti di impatto		Codice impatto
In atto	Potenziali		Puntuali	Diffusi	
Calpestio eccessivo e passaggio di veicoli a motore		<i>Linaria flava</i>		Riduzione delle superfici occupate	CSEs01
	Sistemazioni idrauliche	<i>Alcedo atthis, Ardea purpurea, Bufo balearicus, Casmerodius albus, Egretta garzetta, Emys orbicularis, Hyla sarda</i>		Riduzione/ frammentazione delle superfici occupate	CSEs02
	Incendio	<i>Alcedo atthis, Ardea purpurea, Bufo balearicus, Casmerodius albus, Egretta garzetta, Emys orbicularis, Hyla sarda, Podarcis siculus</i>		Decesso di individui giovani e adulti, riduzione/frammentazione habitat di specie	CSEs03

Fattori di pressione		Specie	Effetti di impatto		Codice impatto
In atto	Potenziali		Puntuali	Diffusi	
Inquinamento delle acque		<i>Alcedo atthis</i> , <i>Emys orbicularis</i> , <i>Hyla sarda</i> , <i>Ixobrychus minutus</i>		Riduzione/frammentazione habitat di specie	CSEs04
	Bonifica stagni, pozze e aree umide	<i>Aphanius fasciatus</i> , <i>Ardea purpurea</i> , <i>Bufo balearicus</i> , <i>Emys orbicularis</i> , <i>Hyla sarda</i>		Riduzione/frammentazione habitat di specie	CSEs05
	Sfruttamento turistico zone costiere	<i>Charadrius alexandrinus</i>		Riduzione aree nidificazione	CSEs06

Sintesi dei fattori di pressione e degli impatti della componente urbanistica e programmatica

Fattori di pressione		Habitat	Effetti di impatto		Codice impatto
in atto	potenziali		puntuali	diffusi	
Approccio settoriale alla programmazione e tutela dovuto alla presenza di molteplici enti		Tutti		Riduzione e frammentazione dell'habitat	CUPh01

Fattori di pressione		Specie	Effetti di impatto		Codice impatto
In atto	Potenziali		Puntuali	Diffusi	
Approccio settoriale alla programmazione e tutela dovuto alla presenza di molteplici enti		Tutte		Riduzione e frammentazione degli habitat di specie	CUPs01

Individuazione di obiettivi e strategie gestionali

In conseguenza dell'analisi dei fattori di pressione e dei relativi effetti di impatto condotta nello Studio Generale, nel seguito si specificano l'obiettivo generale e la strategia gestionale per il SIC, definendo il quadro degli obiettivi specifici, con i relativi risultati attesi e le eventuali interazioni tra obiettivi.

In base agli obiettivi individuati, sono state individuate le specifiche azioni da intraprendere per il conseguimento degli obiettivi stessi.

Obiettivo generale

L'Obiettivo Generale è di favorire una più incisiva e razionale gestione delle risorse ambientali presenti nella ZSC attraverso la definizione di ulteriori interventi e misure atti a regolamentare gli usi dell'area in accordo con le azioni a difesa degli habitat e delle specie e, nel contempo, ottemperare alle prescrizioni generali e specifiche elencate nell'ALLEGATO AL DECRETO DI APPROVAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DELLA ZSC "Stagni di Murtas e s'Acqua Durci" - ITB0040017 - PRESCRIZIONI ED INDIRIZZI SPECIFICI n.4 del 28/02/2008 pubblicato sul BURAS n. 21 del 28/06/2008.

Strategie gestionali: obiettivi specifici e risultati attesi

In ossequio all'obiettivo generale e in base alla verifica delle pressioni e degli impatti in fase di per l'aggiornamento del Piano di Gestione sono stati individuati i seguenti obiettivi specifici:

Obiettivo specifico 1: Migliorare la qualità e l'efficacia dell'organizzazione deputata all'attuazione, verifica e aggiornamento del Piano di Gestione

Obiettivo specifico 2: Migliorare la qualità e l'efficacia della comunicazione e delle attività di controllo del territorio

Obiettivo specifico 3: Migliorare la qualità e l'efficacia delle attività di monitoraggio

Obiettivo specifico 4: Ripristinare e favorire l'espansione di tutte le superfici potenzialmente occupabili dagli habitat e gli habitat di specie grazie anche al coinvolgimento degli stakeholders

Obiettivo specifico 5: Eliminazione delle discariche, delle specie esotiche ed invasive e del randagismo

Obiettivo specifico 6: Realizzazione di percorsi naturalistici interni, adeguamento delle aree di sosta, e connessione ecologica del SIC con gli altri SIC e ZPS limitrofi

Obiettivi conflittuali

Non si ravvisa l'esistenza di conflittualità tra gli obiettivi specifici formulati né esigenze conflittuali tra specie, tra habitat, o tra specie e habitat.

Strategie gestionali: azioni di gestione

A partire dagli obiettivi specifici confermati del Piano di Gestione vigente e quelli definiti in fase di Studio Generale dell'aggiornamento del Piano stesso, sono state individuate le seguenti azioni di gestione elencate e raggruppate per tipologia.

Interventi attivi (IA)	
Codice	Titolo
IA1	Costituzione ed Attivazione dell'Ente Gestore
IA2	Realizzazione del sito internet a supporto della Comunicazione e dell'operatività dell'Ente Gestore
IA3	Definizione di un piano degli accessi e della mobilità interna compresa la definizione del numero massimo giornaliero di visite consentite per tipologia e per stagione: spiagge; sentieri naturalistici e di avvistamento; nautica da diporto.
IA4	Elaborazione di un Piano di gestione delle attività agro-zootecniche
IA5	Elaborazione di un Piano di salvaguardia complessiva delle aree umide anche in base alle indicazioni del Piano Stralcio per le Fasce Fluviali
IA6	Piano per la salvaguardia e la prevenzione degli incendi
IA7	Rinaturalizzazione di aree rimboschite con specie alloctone
IA8	Progetto pilota di recupero di un'area degradata con funzioni di laboratorio didattico
IA9	Adeguamento delle aree di sosta lungo il litorale
IA10	Realizzazione di camminamenti in legno per l'accesso alle spiagge
IA11	Realizzazione di sentieri per il trekking, sentieri per la mountain bike e sentieri equestri
IA12	Eliminazione delle discariche diffuse e localizzate, delle specie esotiche più invasive e del randagismo canino
IA13	Realizzazione della cartellonistica
IA14	Creazione di greenways per la connessione con i SIC limitrofi
IA15	Recupero funzionale di fabbricati rurali per la creazione di una struttura di accoglienza al SIC

Regolamentazioni (RE)

Codice	Titolo
RE1	Elaborazione e approvazione del Regolamento per l'accesso, lo svolgimento delle attività produttive tradizionali (compreso il pascolo) e la fruizione a terra e a mare dell'Area SIC.

Incentivazioni (IN)	
Codice	Titolo
IN1	Incentivi e/o compensazioni agli allevatori che adottano pratiche volte al miglioramento dell'ambiente e dello stato di conservazione degli habitat: corretto uso del pascolo; tutela siepi e filari; fasce di rispetto per habitat.
IN2	Incentivi per la sorveglianza del territorio per la prevenzione incendi

Programmi di monitoraggio e/o ricerca (MR)	
Codice	Titolo
MR1	Monitoraggio sul campo degli habitat di tutti interesse comunitario ed in particolare degli habitat 1110, 2120, 91E0 per la caratterizzazione dell'effettiva estensione, delle componenti vegetali e delle comunità faunistiche dei fondali
MR2	Monitoraggio floristico e vegetazione con particolare attenzione alle specie di interesse comunitario, endemiche, inserite in Lista Rossa e di interesse fitogeografico
MR3	Monitoraggio quali-quantitativo dei sistemi dunari, delle acque superficiali e di falda e dei livelli della falda freatica con particolare attenzione alla presenza di fitofarmaci
MR4	Monitoraggio rapaci con particolare riferimento per le specie di interesse comunitario e conservazionistico
MR5	Monitoraggio avifauna: migratoria, svernante e nidificante, con particolare riferimento per le specie di interesse comunitario e conservazionistico
MR6	Monitoraggio erpetofauna e batracofauna, con particolare attenzione alle specie di interesse comunitario
MR7	Monitoraggio delle discariche, delle specie esotiche ed invasive e del randagismo

Programmi didattici (PD)	
Codice	Titolo
PD1	Campagna di Sensibilizzazione sulla Rete Natura 2000 e sulle misure agroambientali del PSR al fine di promuovere pratiche colturali/gestionali dell'allevamento e della pesca sostenibili in linea con gli strumenti della Condizionalità
PD2	Sensibilizzazione e animazione territoriale con conferenze pubbliche
PD3	Formazione ambientale

5 Caratterizzazione abiotica

5.1 Inquadramento geologico d'area vasta

Nell'area in studio (Carmignani et Al. 2001), sono state distinte, partendo dalle più recenti verso le più antiche, le seguenti formazioni:

a) I depositi quaternari dell'area continentale

Tali depositi sono generalmente poco rilevanti nell'area in studio, ad eccezione di quelli delle pianure costiere legati al Fiume Flumendosa, ove sono state accertati depositi quaternari con potenza di circa 100 m, e al Torrente Quirra -Flumini Durci.

Essi sono costituiti da: depositi d'età olocenica, quali gli alluvionali in evoluzione (ghiaie e sabbie fluviali), gli eolici (sabbie di dune costiere), quelli di spiaggia (sabbie e ghiaie litorali), i palustri (limi e argille), le frane, i colluviali, gli eluviali, i travertini (incrostazioni), i terrazzi di II ordine (conglomerati e sabbie fluviali); depositi d'età pleistocenica costituiti dalle alluvioni dei terrazzi di I ordine reincisi, (conglomerati fluviali cementati).

b) Successioni sedimentarie terziarie

Nel territorio del comune di Villaputzu è presente con la "Formazioni di Monte Cardiga".

La "Formazione di Monte Cardiga", dell'Eocene inferiore, è ben conservata nell'altipiano del Monte omonimo e in limitati e discontinui altri affioramenti. Le caratteristiche della Formazione fanno ritenere che nell'Eocene l'area sia stata completamente sommersa e coperta da sedimenti terziari. La serie raggiunge, in totale, uno spessore di 280 m ed è costituita, dall'alto verso il basso, da arcose, da arenarie feldspatiche grossolane e conglomerati, da sedimenti carbonatici (calcari, calcari argillosi e arenacei, calcareniti), arenarie e puddinghe, arenarie e conglomerati poligenici e infine argilliti, nella parte più antica.

c) Complesso intrusivo tardo -paleozoico

Tale complesso è costituito da prodotti intrusivi ed effusivi che si sono messi in posto tra il Carbonifero superiore e il Permiano, contemporaneamente al sollevamento, al collasso e allo spianamento della catena ercinica ed è costituito da filoni idrotermali a prevalente quarzo, filoni basici e, specialmente, da filoni e da ammassi di porfidi quarziferi, che presentano direzioni comprese fra nord ovest -sud est e nord -sud. I principali filoni idrotermali di quarzo tagliano la "Formazione delle Arenarie di San Vito" e possono essere accompagnati da una serie di minerali utili, mentre i filoni basici (dioritici o alcalini), hanno spessori modesti, sono fortemente alterati e risultano difficilmente cartografabili. Le rocce granitoidi presenti nell'area sono classificabili come leucogranito e affiorano lungo la costa alla sinistra idrografica del Torrente Quirra, e rappresentano l'estrema propaggine del batolite dell'Ogliastra. Tali masse granitiche hanno indotto sulle formazioni che hanno intruso un'aureola metamorfica più o meno estesa.

d) Basamento metamorfico ercinico.

Il basamento è costituito da numerose successioni stratigrafiche, che coprono in buona parte il territorio comunale e sono interrotte da alcune discordanze, descritte qui di seguito dalla più antica alla più recente. La più antica discordanza angolare separa la successione Cambro - Ordoviciano dal sovrastante complesso vulcanico dell'Ordoviciano medio, mediante conglomerati prevalentemente derivati dal vulcanismo d'arco e testimonia, insieme all'importante magmatismo calcalcalino e alla presenza di conglomerati e arenarie

grossolane continentali, la tettonica eocaledoniana d'età ordoviciana della Sardegna sud -orientale. Essa è nota in letteratura come "Discordanza sarrabese" ed è attribuita alla Fase Sarda istituita da Stille (1939) nell'Iglesiente, ove è testimoniata dalla presenza di un potente conglomerato ("Puddinga" Auct.). Più giovane della precedente è la discordanza tra il complesso vulcanico ordoviciano e la successione trasgressiva dell'Ordoviciano superiore, definita non conformity ("trasgressione caradociana Auct."). La terza, quasi sempre tettonizzata, è una discordanza alla base della successione terrigena del Carbonifero inferiore.

Sintetizzando le caratteristiche delle formazioni presenti e comprese fra le discordanze sopra descritte, si riporta lo schema riportato qui di seguito (dalle più antiche verso le più recenti):

- Successione terrigena del Cambriano -Ordoviciano inferiore nota anche come pre discordanza sarrabese, è costituita da una potente successione arenacea e siltosa ("Arenarie di San Vito"). Rappresentano i prodotti di depositi di conoidi sottomarine con facies distali.
- Successione vulcano -sedimentaria, è caratterizzata da potenti banchi di metaepiclastiti discordanti sulla formazione descritta in precedenza e attribuita all'Ordoviciano medio, in base all'età delle formazioni sottostanti e sovrastanti. Questo complesso magmatico di composizione di chiara affinità sub -alcalina, che costituisce una suite completa, con composizione da riolitica ad andesitica, più raramente basaltica, presenta marcate variazioni (metarioliti, metandesiti, metavulcaniti a chimismo intermedio e basico, metaepiclastiti "Porfiroidi Auct."), attribuibili ad una originaria zonazione dell'arco vulcanico; nella parte sedimentaria sono presenti formazioni clastiche (conglomerati e grovacche), arenacee (metarcose, metaquarzoareniti) e più sottili (metasiltiti, filladi).
- Successione terrigena e carbonatica dell'Ordoviciano superiore -Carbonifero inferiore, esordisce con la trasgressione caradociana, testimoniata da depositi detritici, anche grossolani d'ambiente costiero del Caradoc (metaconglomerati, metarcose, metarenarie) delle "Formazioni di Genna Mesa, Orroleddu, Argilloscisti di Riu Cannoni", seguiti da depositi pelitico -arenacei (metapeliti, metasiltiti) con intercalazioni carbonatiche d'ambiente neritico (Caradoc -Ashgill). Queste successioni, accompagnate da modesta attività vulcanica (basalti), sono caratterizzate da una gran varietà di facies dovute ai prodotti dello smantellamento dei diversi apparati vulcanici subaerei e alla morfologia della superficie di trasgressione. Alla fine dell'Ordoviciano si stabilisce un'uniformità di sedimentazione che arriva fino all'inizio del Carbonifero, con un ambiente di mare aperto relativamente poco profondo, con apporti da terre emerse scarsi o assenti e frequenti condizioni riducenti sul fondo (metapeliti carboniose e metasiltiti a graptoliti, calcari scuri nodulari), nella "Formazione degli Scisti a Graptoliti Auct." del Siluriano.

5.2 Geomorfologia d'area vasta

L'area del territorio comunale di Villaputzu si presenta alquanto eterogenea: si va, infatti, dalle zone montuose del Salto di Quirra, alle zone collinari fino a quelle pianeggianti e a quelle costiere, ove si trovano la foce del Flumendosa, nella parte meridionale e del Rio Flumini Durci nella parte nord orientale del territorio comunale.

Tutta l'area ha subito, durante il Pliocene, un generale sollevamento, legato a movimenti lungo faglie nord - sud connesse con l'apertura del bacino tirrenico, pertanto deve essere considerata come un horst compreso tra il graben del Campidano a ovest e la piattaforma continentale del Mar Tirreno ad est.

La caratteristica geomorfologia principale dell'area è la presenza di un penepiano post ercinico, spesso riesumato, o fossilizzato da formazioni più recenti come nel caso del Salto di Quirra. Si tratta di un elemento sub-strutturale coincidente con la superficie di erosione dovuta al lungo periodo di continentalità, che ha interessato tutta l'Isola, nel tardo Paleozoico, ed è presente in varie parti dell'area in studio.

Il reticolo idrografico, in generale, presenta la forma delle valli solitamente a V nei corsi d'acqua minori, a U o fondo piatto in quelli principali, in cui la presenza di più o meno consistenti depositi alluvionali terrazzati di diversa generazione denotano una genesi policiclica delle valli con alternati cicli erosivi e di sedimentazione. In particolare, l'area in studio presenta nel Salto di Quirra la più estesa e caratteristica delle superfici morfologiche pianeggianti: quella modellata sulla copertura eocenica, che ha fossilizzato l'antico penepiano post -ercinico. Essa, conservata tra le valli del Torrente Quirra a est e del Flumendosa a sud ovest, si sviluppa prevalentemente intorno ai 500 m di altitudine ed è dominata dal caratteristico rilievo di M.Cardiga (673 m) (Regione Autonoma della Sardegna, 2006 b). La continuità di tale superficie è talora interrotta da faglie trascorrenti di direzione nord -sud che dislocano la copertura eocenica, di cui è stata già riportata notizia nel capitolo della geologia strutturale, abbassandone i lembi occidentali. Le incisioni operate dagli affluenti dei principali corsi d'acqua conferiscono ai suoi margini un andamento estremamente frastagliato, talora formando piccoli affioramenti isolati, che risaltano sui più regolari versanti scistosi del basamento, per i loro orli a gradinata o sub -verticali. Particolari sono poi le vallecule embrionali, talora cieche, a fondo piatto, che solcano l'altipiano, secondo un prevalente andamento strutturale nord -sud o nord ovest -sud est, le doline tondeggianti o irregolari, le caverne e un'idrografia sotterranea ramificata che poi affiora nella stagione invernale, ai margini dell'altopiano (sorgente Nuraghe Cresia). Il settore orientale del territorio comunale, che si estende ad est della valle del Torrente Quirra e verso sud sino alla piana del Fiume Flumendosa, non presenta tracce evidenti dell'antico penepiano, in quanto esso è pressoché obliterato dall'intensa erosione innescatasi a seguito della tettonica plio -pleistocenica lungo le faglie con direzione nord -sud. Nella parte settentrionale di questo settore si trovano forme particolarmente aspre lungo i rilievi granitici compresi tra la valle del Torrente Quirra e la costa orientale e fra Torre Murtas a sud e Punta sa Figù a nord. Qui la valle tettonica del Rio Longu, rettilinea e ad andamento nord -sud separa i rilievi di Punta is Tubbius (545 m) e di Monte Perdosu dalla dorsale di Serra Longa, culminante alla quota di 375 m di Monte Santu, con i versanti orientali a picco sul mare. Nella parte meridionale sono presenti le pianure alluvionali costiere e gli stagni del Riu Flumini Durci -Flumini Pisale, separati dal sistema costiero roccioso di Costa su Franzesu, da quelli del Flumendosa, che, con la sua foce a delta, crea numerose zone umide di retrospiaggia, definendo l'interfaccia tra la piana e l'adiacente sistema di spiaggia di San Giovanni (Regione Autonoma della Sardegna, 2006 a).

L'origine di queste zone umide retrolitorali è riferibile alla divagazione dei fiumi lungo l'arco costiero, come risposta alle alterne condizioni di predominanza delle dinamiche fluviali e marino litorali del cordone sabbioso. Quello relazionato con il Flumendosa è interessato, al momento, dall'arretramento della linea di spiaggia, a causa del diminuito apporto solido da parte di questo fiume, per la presenza, a monte della piana, di diversi invasi artificiali negli adduttori più importanti (Flumendosa, Flumineddu e Mulargia) e della bonifica, spesso con cementificazione degli alvei, negli affluenti minori (Regione Autonoma della Sardegna, 2006 a).

Nelle altre parti del territorio comunale, i tratti geomorfologici sono dati da rilievi, spesso sub -orizzontali, a quote relativamente modeste, incise dai fiumi principali presenti nel territorio in esame (Flumendosa e Quirra) o dai corsi d'acqua minori, affluenti dei precedenti, che formano, spesso, valli con versanti molto acclivi, conferendo al paesaggio un aspetto aspro (Istituto Geografico Militare Italiano, 1994).

I versanti vallivi modellati negli scisti paleozoici sono solo localmente asimmetrici e diventano invece complessi, a gradinata o sub -verticali verso l'alto, in corrispondenza delle coperture terziarie.

Infine, a causa dell'asperità dei pendii, della distruzione sistematica della vegetazione arborea operata dal disboscamento, dai periodici incendi e dall'estensione delle colture agricole anche in aree a forte pendenza, il terreno vegetale manca quasi del tutto su molti rilievi, fatto particolarmente evidente dove affiorano i graniti, i porfidi, i porfiroidi e le metarenarie del Paleozoico. Quest'ultima osservazione è particolarmente importante per eventuali futuri interventi di urbanizzazione o di qualsiasi altra natura, visto che rappresenta una criticità particolarmente importante per cui si raccomanda particolare attenzione e si consiglia la realizzazione di una rete di sensori per il monitoraggio dell'area, possibilmente con tecniche e strumenti avanzati che permettano di sviluppare nuove competenze locali di elevato livello.

5.3 Idrografia e idrogeologia d'area vasta

Il reticolo idrografico dell'area è costituito principalmente da due importanti bacini di primo livello, il bacino del Flumendosa e il Torrente Quirra -Flumini Durci con alcuni affluenti di una certa importanza e secondariamente da alcuni altri bacini di modesta entità. Il Flumendosa, uno dei fiumi più importanti della Sardegna e che attraversa territori che vanno dal Sarrabus, alla Barbagia, interessa l'area in studio solo per un breve tratto, ma di grande importanza, ovvero la sua foce, percorrendo la fertile piana costiera alluvionale chiusa dal lungo lido sabbioso di San Giovanni. In essa sono presenti alcune zone umide, la più importante delle quali è lo stagno di Sa Praia, caratterizzato da estese sistemazioni idrauliche e di valorizzazioni produttive, che hanno regolato gli afflussi marini e quelli di acqua dolce provenienti dal Riu Geroni.

Nel Flumendosa convergono vari affluenti, della riva destra e sinistra, che a loro volta sono alimentati da torrenti più o meno importanti. Il loro contributo è spesso irruente e dannoso, sia a causa delle variazioni climatiche in atto sia per la scarsa manutenzione dei loro alvei da parte delle strutture che dovrebbero monitorare e svolgere azioni di mantenimento dell'efficienza di scorrimento dei fluidi nell'alveo.

Dato che la foce del Flumendosa risente in modo particolare degli apporti degli affluenti ed in particolare da parte di quelli relativamente importanti e vicini, qui di seguito sono illustrate le principali peculiarità di interesse per gli obiettivi di questo lavoro, attraverso una breve sintesi, partendo da quelli della destra idrografica.

- Riu Sessini, drena il bacino ove sono ubicati i principali lavori minerari e gli impianti delle ex miniere di antimonio di Su Suergiu -Martalai;
- Riu S'Acqua Callenti, con i suoi affluenti (Riu Nottua, Riu Furittu -Riu Maxia, Riu Larda,
- Riu Ossumannu, Riu Giuanni Spada), dà un notevole incremento idrico alla falda costiera, altrimenti fortemente impoverita dagli sbarramenti a monte del Flumendosa, del Mulargia e del Flumineddu;

- Flumini Uri, con gli affluenti Baccu Nuedda, Bruncu Malu, Baccu Traversu, che con le sue piene impetuose, contribuisce in modo determinante alle periodiche esondazioni e alluvioni del Flumendosa, nella parte terminale del suo corso e che in parte costeggia l'abitato di S. Vito.

Gli affluenti della sinistra idrografica del Flumendosa sono quelli che, anche se solo in parte, hanno origine o comunque attraversano il territorio comunale, la cui sintesi è qui di seguito riportata.

- Riu Gruppa -Baccu su Ruaxiu -Riu Semida che ha origine nell'altopiano del Salto di Quirra e che, con alcuni affluenti (Riu su Dottu, Riu Murdega, ecc.) interessa un vasto bacino idrico;

- Riu Parredis, meno vasto del precedente, drena l'area mineraria di Sa Lilla – Parredis.

La foce del Flumendosa rappresenta il terminale di un vasto sistema idrografico, che alimenta una piana costiera particolarmente fertile e ricca d'acqua e che costituisce anche un'area di rilevante interesse per lo svernamento, la sosta e la nidificazione degli uccelli acquatici (Regione Autonoma della Sardegna, 2006 a).

Il Torrente Quirra rappresenta il limite orientale del sistema orografico degli altipiani del Salto di Quirra. Esso scorre lungo una piana, relativamente stretta e con andamento nord – sud, fino alle vicinanze della rocca del castello di Quirra, per poi deviare bruscamente verso est e prendere il nome di Flumini Durci, nel breve tratto che precede la foce.

Gli affluenti della destra idrografica del Torrente Quirra, la cui azione erosiva hanno formato profonde incisioni negli altipiani sono, da nord a sud:

- Riu San Giorgio, in cui fluiscono le acque del Riu Tuvurai e del Riu Buddidorgiu, quest'ultimo alimentato anche dalle sorgenti dell'altopiano; Riu de Ulivedu, il cui bacino idrografico ricade pressoché totalmente nell'altopiano; Riu Antas di piccole dimensioni; Riu Corr'e Cerbu che riceve le acque del Riu Baccu Foxi e del Riu Baccu Locci; quest'ultimo attraversa i lavori minerari dell'omonima dismessa miniera di arsenico, così da essere un importante veicolo di diffusione di questo pericoloso metallo e non solo, nelle alluvioni a valle.

Gli affluenti della riva idrografica sinistra, meno importanti dei precedenti, sono costituiti da: Riu Forrus, Riu Perda Maiori che attraversa le mineralizzazioni a molibdeno dell'omonima piccola miniera; Riu Baccu de Luas e Rio S'Omu, tutti di ridotte dimensioni.

I fenomeni di erosione accelerata dei suoli sono principalmente dovuti all'elevata acclività media delle sponde dei bacini idrografici del Torrente Quirra e dei suoi affluenti, alla scarsa copertura vegetale dei versanti, ai caratteri del regime pluviometrico locale; tali fenomeni concorrono anche all'attivazione di processi di intenso ruscellamento legata all'impermeabilità di varie formazioni geologiche. Di conseguenza, in occasione di periodici eventi meteorici di eccezionale entità, nei settori di fondovalle pedemontani e di piana alluvionale, si manifestano fenomeni di esondazione fluviale, erosione laterale delle sponde e alluvioni, spesso disastrose, in relazione all'incapacità degli alvei a smaltire il carico idrico e solido in eccesso.

Oltre i due corsi d'acqua principali summenzionati, nell'area in esame si trovano bacini di primo livello di dimensioni relativamente modeste, ovvero:

il Riu Pisale in cui confluiscono le acque del Riu Baracconi -Zibiri Mannu e del Riu Baccu Ordoni. Esso forma, insieme al Flumini Durci, nei pressi della foce, fra Capo San Lorenzo a sud e la collina di Torre di

Murtas a nord, un'ampia piana costiera percorsa da canali di foce abbandonati e riattivati durante le piene, che alimentano alcuni stagni (Murtas, s'Acqua Durci, Pisale) e la peschiera di Quirra.

Da un punto di vista idrogeologico le formazioni presenti nell'area in esame possono essere suddivise in tre gruppi costituiti (Carmignani et Al. 2001):

- rocce del basamento, a permeabilità molto scarsa, ad eccezione di alcune zone molto fratturate o dei graniti arenizzati;
- coperture sedimentarie, generalmente semipermeabili, ad eccezione della formazione eocenica di Monte Cardiga la cui permeabilità medio -alta è dovuta alla porosità delle arenarie, alla fatturazione e ai fenomeni carsici dei calcari;
- depositi quaternari, che presentano nelle alluvioni recenti, specialmente in quelle delle piane costiere, una permeabilità medio -alta e sono, quindi, sede di falde freatiche di grande importanza; le alluvioni antiche, invece, solitamente cementate e ricche di una componente argillosa, sono praticamente impermeabili o semipermeabili e permettono solo una modesta circolazione lungo i giunti.

Da tutto ciò ne deriva che le sorgenti sono in numero esiguo, di modesta portata, solitamente stagionali, essendo quelle perenni molto scarse (Sorgente Conchedda, Funtana Corre Pruna, Funtana Sessinargiu) e sparse un po' ovunque nell'intero territorio in esame, ma in modo più marcata intorno all'altopiano del Salto di Quirra, dove le emergenze sorgive sono localizzate al contatto fra il basamento e la copertura eocenica, che funge da serbatoio. Tra queste si trovano la Sorgente Cuili sa Maista e la Sorgente Spaulatzus che, avendo una portata più costante, sono state captate per alimentare l'acquedotto di Villaputzu.

Gli acquiferi costieri alimentati dai due corsi d'acqua principali, sopra descritti, ovvero il Fiume Flumendosa e il Torrente Quirra – Flumini Durci, costituiscono, senza dubbio, le più importanti risorse idriche dell'area in esame, utilizzate per scopi irrigui e idropotabili, ma sono, purtroppo da alcuni anni, soggetti a fenomeni di salinizzazione e di inquinamento (Ardau et al, 2000, 2002; Carmignani et Al. 2001).

La sempre più spinta antropizzazione è la causa principale della progressiva degenerazione dell'equilibrio tra acque dolci continentali e acque salate marine delle falde della piana costiera del Flumendosa, facilitata anche da una specifica predisposizione morfo stratigrafica, innescando un grave fenomeno di intrusione marina. La risorsa idrica sotterranea e le zone umide risultano oggi degradate e i suoli, particolarmente fertili e produttivi della bassa valle del Flumendosa, sono soggetti ad un progressivo deterioramento. Tutto ciò a causa di un eccessivo sfruttamento delle falde per diversi usi (specialmente irrigui) non bilanciato alla reale disponibilità della risorsa, specialmente nei periodi estivi, durante i quali si ha un sensibile incremento demografico dovuto al turismo. Questo fenomeno è dovuto, in parte, anche all'apertura delle bocche a mare dei vecchi bracci abbandonati dal Flumendosa, (Foxi Padrionnas, Foxi Bau Obilu) per regolare le attività dell'acquacoltura, che si sono in esse sviluppate, intervenendo e modificando l'equilibrio naturale.

Tale fenomeno si ripresenta anche nella piana costiera del Torrente Quirra -Flumini Durci, mentre il sistema stagnale è interessato, in alcuni punti, da problemi di inquinamento delle acque a causa della presenza di reflui civili e agricoli (Regione Autonoma della Sardegna, 2006 a e b). Inoltre, in tale area sono presenti anche altri problemi legati agli alti tenori naturali di taluni elementi (Marcello A. et al., 2008).

5.4 Inquadramento geologico

L'area di Quirra, come tutta la Sardegna sud orientale, fa parte, dal punto di vista geologico, dell'edificio a falde di ricoprimento che si è strutturato durante l'orogenesi ercinica, un importante evento geodinamico che ha interessato tutta l'Europa circummediterranea tra il Devoniano e il Carbonifero (tra 400 e 300 milioni di anni fa) e che ha portato alla formazione di un'importante catena montuosa (Catena Ercinica), di cui la Sardegna costituiva un frammento.

La Formazione delle Arenarie di San Vito (Cambriano medio-Ordoviciano inferiore) caratterizza i rilievi più orientali di "S'Oru", "Su Tiriargiu" e di "Baccu Beidu", nonché il rilievo meridionale di "S'Acqua Durci" e il promontorio di "Capo San Lorenzo". È costituita da ripetute alternanze di metarenarie e metapeliti, deposti probabilmente allo sbocco di un delta sottomarino, con sedimentazione di tipo torbido; il contenuto paleontologico è scarso, nel Sarrabus sono state segnalate impronte di meduse oltre agli acritarchi, microfossili di incerta collocazione sistematica, che permettono di datare con precisione i sedimenti, consentendo di collocare questa formazione alla base della successione stratigrafica della Sardegna sud-orientale.

A nord, nel rilievo di Torre Murtas, e in corrispondenza dei piccoli rilievi di "Sa Iba Manna" e di "Sa Perda e Su Crobu", in prossimità del litorale, affiora il basamento granitico del batolite ercinico, rappresentato prevalentemente da leucograniti rosati, biotitici, equigranulari a grana grossa, talvolta intensamente fratturati e arenizzati, e facies porfiriche del Carbonifero Superiore–Permiano.

In contrasto con la morfologia poco pronunciata dei rilievi granitici e scistosi, nella parte centro occidentale dell'area si erge il rilievo aspro del Castello di Quirra, costituito in prevalenza da marmi grigi e venati, marmi dolomitici con livelli di calcescisti e, subordinatamente, da metarenarie e metaconglomerati poligenici. Le complicazioni strutturali che interessano queste litologie, appartenenti all'unità più profonda dell'edificio a falde di ricoprimento del Sarrabus, non hanno consentito il ritrovamento di fossili e quindi una sicura attribuzione stratigrafica. Per analogia litostratigrafica con le altre unità tettoniche del Sarrabus e del Gerrei le litofacies carbonatiche vengono attribuite al Siluriano-Devoniano e quelle clastiche al Carbonifero inferiore.

L'area di affioramento del basamento paleozoico è interessata da due sistemi principali di fratture, che presentano orientazione prevalente NNW-SSE, e NNE-SSW; tra le direttrici tettoniche più importanti è da ricordare la faglia di Quirra, con direzione N-S, lungo la quale si imposta il Rio di Quirra, che cambia bruscamente direzione all'altezza del Castello, arrivando al mare impostandosi in un'altra direttrice tettonica con andamento perpendicolare.

Procedendo verso est la zona è caratterizzata dai depositi alluvionali fluviali pleistocenici, ben costipati, con presenza di abbondanti ciottoli arrotondati e poligenici, caratterizzati da un certo grado di arrossamento dovuto all'ossidazione della matrice argillosa. Morfologicamente costituiscono dei *glacis* di raccordo tra i rilievi paleozoici e la fascia costiera. Tali depositi risultano terrazzati, distinguibili perciò dai depositi alluvionali più recenti di età olocenica, posti a quote più basse, sempre costituiti da conglomerati e sabbie fluviali, affioranti lungo tutto il bordo costiero e, più estesamente, nella piana di Pranu Gialea, soggetta a inondazione nel periodo invernale.

Dai depositi alluvionali, procedendo verso est, si passa i depositi palustri, di colore scuro, costituiti da limi e argille con abbondante frazione organica, anch'essi olocenici, presenti perlopiù nella zona di retrospiaggia in località "Pranu Mareu", alle foci dei rii "Flumini Pisale" e "Flumini Durci", e più a nord nell'area dello Stagno di Murtas.

L'area che più direttamente interessa la ZSC è caratterizzata dai depositi alluvionali e palustri, nonché da depositi dell'area marina, che costituiscono il cordone dunale e quello litorale.

La spiaggia emersa è costituita da ghiaie e sabbie litorali, silicoclastiche e poligeniche, con una granulometria via via più fine dalla battigia verso la parte alta della spiaggia. Talvolta sono osservabili begli esempi di eventi deposizionali legati a diverse condizioni idrodinamiche del moto ondoso.

Il cordone dunale è formato da sabbie fini poligeniche che rappresentano la frazione a granulometria più minuta della spiaggia emersa, che viene selezionata e rideposta dall'energia eolica.

Il corpo sabbioso, comprese le dune, è esteso per circa 6 km, con larghezza variabile da 70-100, fino a circa 400 m.

Nell'area sommersa si rinvencono, in prossimità delle foci del Flumini Durci e del Flumini Pisale, sabbie limose e limi deltizi, mentre verso il largo prevalgono le sabbie silicoclastiche e, a tratti, residui del basamento granitico.

Al largo dalla costa, a circa 2 km dalla riva, affiora l'isola di Quirra o Scoglio di Murtas, un brandello delle Arenarie di San Vito, di particolare interesse paesaggistico e naturalistico.

5.5 Inquadramento geomorfologico

L'area ricade in un tratto di costa bassa e rettilinea, perimetrata da modesti rilievi del basamento paleozoico, dalle forme arrotondate, che passano gradualmente ai depositi alluvionali antichi pleistocenici, con i loro orli di terrazzo posti a circa 8-10 m s.l.m., reincisi da depositi più recenti, posti a quote più basse. I terrazzamenti possono essere individuati lungo tutto il bordo settentrionale e meridionale dell'area, rispettivamente in sinistra e in destra idrografica del rio Flumini Durci e del rio Flumini Pisale, mentre nella parte centrale si apre la piana costiera di Pranu Gialea che si restringe gradualmente verso ovest. Discordante con la morfologia circostante è il rilievo del Castello di Quirra che, seppur di 296 m, con i suoi versanti ripidi, conferisce al paesaggio un aspetto aspro, inoltre la sua natura calcarea fa sì che sia interessato da importanti fenomeni carsici che hanno portato alla formazione di inghiottitoi e grotte in parte in collegamento tra loro, frequentate sin dalla preistoria.

Tra i depositi alluvionali spesso affiora il basamento paleozoico, sia granitico che scistoso, ma di particolare interesse paesaggistico risultano i porfidi di colore rosa in affioramento in prossimità della spiaggia.

Talvolta, come ad esempio a sud del rilievo "Sa Iba Manna", i porfidi sono caratterizzati da ampi tafoni utilizzati con molta probabilità sin dal periodo nuragico, ne è prova il muro di blocchi granitici realizzato a secco nel lato ovest del rilievo più a occidente, nonché il ritrovamento di schegge di ossidiana rinvenuti in uno dei nostri sopralluoghi nel territorio.

Il cordone litorale sabbioso, ben conservato anche per la poca fruibilità della zona, è interrotto solamente dalla bocca a mare del Rio Flumini Durci che, in località Pranu Mareus, mostra ancora gli antichi canali di foce abbandonati.

Nel complesso negli ultimi decenni la spiaggia sembra interessata da una moderata tendenza all'accrescimento soprattutto in corrispondenza della foce del rio di Quirra. Questo è da mettere in relazione alla sostanziale naturalità di questo corso d'acqua che non vede lungo il suo corso interruzioni causate da dighe o traverse.

Lungo tutta la costa sono ben sviluppate le dune di retrospiaggia, ricoperte da vegetazione psammofila. La formazione del cordone litorale sembra potersi attribuire ad un'originaria barra subacquea che, con successivi apporti sabbiosi, ha portato alla sua emersione, isolando verso l'interno gli stagni e le paludi.

La spiaggia sommersa mostra un profilo ondulato con pendenza media del 1-1,5% con presenza di barre perlopiù parallele alla costa (*beach bars*), oltre ad esse, verso il largo, è apprezzabile il limite interno della prateria a Posidonia, la quale mostra una notevole stabilità sin oltre i 30 m di profondità.

5.6 Inquadramento pedologico e uso del suolo

La formazione dei suoli è guidata da molteplici fattori tra cui i principali sono: la natura geologica del substrato, la morfologia, il clima, le attività biologiche, il tempo e, in ultimo, le attività connesse all'utilizzo antropico del territorio, le quali spesso finiscono con il modificare l'evoluzione naturale del processo pedogenetico.

I suoli dalle aree a quota più elevata, che ricadono però fuori dall'area ZSC, si impostano sulle litologie del basamento paleozoico e si presentano in genere con grado di evoluzione variabile, lo spessore della coltre pedogenetica è minore dove maggiore è la pendenza dei versanti o dove sussistono processi di degradazione legati alla povertà della copertura vegetale e all'eccessivo pascolamento. In queste condizioni lo spessore del suolo non supera in genere i 20 cm con profili di tipo A-R cioè con un modestissimo orizzonte costituito da un debole accumulo di sostanza organica che passa direttamente alla roccia litoide.

Dove la morfologia si fa più dolce i suoli presentano profondità maggiori che possono arrivare a superare 80 cm con profili di tipo A-Bw-C e A-C, con drenaggio normale e tessitura franca. Suoli abbastanza ben sviluppati si rinvengono inoltre sui depositi colluviali e di versante con profili ben definiti tipo A-B2-C.

I suoli dei depositi alluvionali pleistocenici ed attuali, che interessano più direttamente l'area ZSC, sono costituiti generalmente da suoli ciottolosi in matrice sabbioso-argillosa con drenaggio normale. Presentano profili ben definiti tipo A-Bt-C e A-Btg-Cg oppure A-Bw-C e A-C.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, l'area d'indagine rappresenta un territorio molto importante dal punto di vista paesaggistico e naturalistico; proprio per la scarsa urbanizzazione dei siti, infatti, eccezion fatta per la base militare che ne occupa buona parte, il resto del territorio presenta solamente qualche appezzamento a destinazione agricola e/o a pascolo. Nella stagione estiva, invece, il litorale viene intensamente frequentato per scopi turistici. Lo scarso controllo dell'area costiera ha così portato, soprattutto nell'ultimo periodo, ad un degrado della vegetazione dunale di retrospiaggia per i numerosi e incontrollati accessi a mare che attraversano il corpo sabbioso.

Essi sono principalmente dovuti al passaggio incontrollato delle macchine dei bagnanti e, soprattutto, dei carri militari che utilizzano l'area per le esercitazioni.

6 Caratterizzazione biotica

6.1 Piano Forestale Ambientale Regionale

Tale strumento quadro di indirizzo, redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001 e approvato con Delibera 53/9 del 27 Dicembre 2007, è finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

In linea con il dettato della gestione forestale sostenibile è necessario individuare i modelli di pianificazione orientati alla multifunzionalità delle foreste e che analizzano i sistemi forestali quali parte integrante e compositiva degli ecosistemi territoriali.

Il Piano forestale dunque sposa l'approccio sistemico, il riconoscimento della multifunzionalità dei sistemi forestali, la necessità di salvaguardare tutte le componenti degli ecosistemi e le loro articolate interconnessioni.

In sintesi gli obiettivi si focalizzano intorno ai grandi temi di interesse generale di:

- protezione delle foreste;
- sviluppo economico del settore forestale;
- cura degli aspetti istituzionali in riferimento alla integrazione delle politiche ambientali, alla pianificazione partecipata fino al livello locale, alla diffusione delle informazioni;
- potenziamento degli strumenti conoscitivi, attività di ricerca ed educazione ambientale.

Il Piano Forestale Ambientale suddivide il territorio regionale in 25 distretti, distinti secondo i limiti amministrativi e ognuno caratterizzato da affinità fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico-culturali.

6.1.1 Inquadramento vegetazionale del Distretto 22 "Basso Flumendosa" (Sintesi PFAR)

Il Comune di Villaputzu fa parte del Distretto 22 "Basso Flumendosa".

In tutto il distretto la copertura vegetale è stata fortemente condizionata da secoli di utilizzazione agro-silvo-pastorale e dal fenomeno degli incendi, con la conseguente trasformazione delle formazioni climax in cenosi di sostituzione e di degradazione.

Il distretto, a livello potenziale, si caratterizza per la netta prevalenza di due serie principali rispettivamente per il leccio e per la sughera. Nel primo caso domina la serie sarda, termo-meso-mediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*); nel secondo la serie sarda, termo-meso-mediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*).

La prima serie di vegetazione è presente in condizioni bioclimatiche di tipo termo mediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore. Potenzialmente questa tipologia vegetazionale è costituita da boschi climatofili a *Quercus ilex* con *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*,

Phillyrea latifolia, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. Gli aspetti più acidofili sono dati dalla presenza di *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e *Quercus suber*.

Sono abbondanti le lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Il *Prasio majoris-Quercetum ilicis* può essere distinto in due differenti subassociazioni soprattutto in relazione all'altimetria. La subassociazione tipica *quercetosum ilicis* è ampiamente rappresentata nel sub-distretto ad altitudini comprese tra 150 e 600 m s.l.m., con interessanti boschi ad altofusto relitti nel territorio di Silius (vallata del Rio Annalai) e boschi cedui di una certa estensione nei territori di Escalaplano (vallata del Rio Flumineddu), S. Nicolò Gerrei (Foresta Riu Tolu), Villasalto (Pendici settentrionali di M.te S'Arbanedda e M.te Atzeri e di Bruncu Cuili de Bois e M.te Arrubiu).

La subass. *phillyreetosum angustifoliae*, tipicamente silicicola, si rinviene ad altitudini tra 50 e 150 m s.l.m. È meno diffusa e presenta una maggiore degradazione dovuta all'azione antropica diretta ed indiretta. Sono infatti molto comuni le cenosi di sostituzione della lecceta, rappresentate dalla macchia alta dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*. Sui substrati acidi le comunità arbustive sono riferibili all'associazione *Pistacio lentisci. Calicotometum villosae*, mentre sui substrati più alcalini all'associazione *Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci*. Un'ulteriore fase di degradazione ampiamente diffusa è data dalle estese garighe a *Cistus monspeliensis* (*Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*), tipiche delle aree ripetutamente percorse da incendio fino ai prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e le comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

Nelle zone più tipicamente montane del distretto, prevalentemente sui graniti del complesso dei Sette Fratelli (pendici settentrionali di M.te Genis) a quote comprese tra 600 e 900 m s.l.m., nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore, è presente l'associazione *Galio scabri-Quercetum ilicis*, testa della serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio. Si tratta di mesoboschi a leccio con *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus* e *Phillyrea latifolia*. Ben rappresentate le lianose con *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, *Hedera helix* subsp. *helix* e *Clematis vitalba*. Lo strato erbaceo, paucispecifico, è dominato da *Cyclamen repandum*, *Luzula forsteri*, *Asplenium onopteris*, *Carex distachya* e *Galium scabrum*. Le fasi di degradazione della serie sono assimilabili a quelle della serie termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*) per quanto attiene le fisionomie.

Le sugherete dell'associazione *Galio scabri-Quercetum suberis*, sono presenti ad altitudini comprese tra 50 e 400 m s.l.m. nelle zone pedemontane di tutto il settore centro-orientale del distretto (territori di Villaputzu e S. Vito) e in quelli orientali (territori di Goni, Silius e S. Nicolò Gerrei). Sulle litologie metamorfiche è presente soprattutto la sub associazione *ramnetosum alaterni*, con mesoboschi sempre in ambito bioclimatico mediterraneo pluvistagionale oceanico e condizioni termo- ed ombrotipiche variabili dal termo mediterraneo superiore subumido inferiore al mesomediterraneo inferiore subumido superiore, con presenza di specie arboree ed arbustive quali *Quercus ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*. Lo strato erbaceo è prevalentemente caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum* e *Ruscus aculeatus*. Le fasi evolutive della serie, generalmente per degradazione della stessa, sono rappresentate da formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*, a cui seguono prati stabili emicriptofitici della classe

Poetea bulbosae e pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*, derivanti dall'ulteriore degradazione delle formazioni erbacee ed erosione dei suoli.

Negli ambienti termo-xerofili, localizzati prevalentemente sui substrati metamorfici del distretto e in particolare nei territori di S. Vito e di Villasalto, è presente l'associazione *Cyclamino repandi-Oleetum sylvestris*. Essa rappresenta la testa della serie sarda, calcifuga, termomesomediterranea

dell'olivastro, che si rinviene ad altitudini variabili, ma generalmente non superiori a 400 m. L'habitat caratteristico di questa formazione è costituito dalle zone rocciose ad elevata inclinazione, con scarsa pedogenesi dei suoli, dove le comunità appartenenti alle serie climatofile (leccete e sugherete) non riescono ad instaurarsi. Si rinviene soprattutto nelle esposizioni meridionali in condizioni di tipo Mediterraneo pluvio stagionale oceanico, nel piano termomediterraneo superiore-mesomediterraneo inferiore con ombrotipi variabili dal secco superiore al subumido inferiore. Strutturalmente costituiscono microboschi termo-xerofili con strato arbustivo limitato e strato erbaceo a medio ricoprimento, costituito prevalentemente da geofite ed emicriptofite. Dal punto di vista floristico le specie caratteristiche sono *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Cyclamen repandum*, *Aristolochia tyrrhena* e *Arum pictum*, ma risultano ad elevata frequenza anche *Pistacia lentiscus*, *Clematis cirrhosa*, *Phillyrea latifolia*, *Arisarum vulgare* e *Rubia peregrina* subsp. *peregrina*. Le tappe di sostituzione sono costituite da macchie seriali dell'*Oleo-Ceratonion siliquae*, da garighe della classe *Cisto-Lavanduletea*, da formazioni emicriptofitiche dominate da *Poaceae* cespitose savanoidi riferibili all'alleanza dell'*Hyparrhenion hirtae* e da pratelli terofitici del *Tuberarion guttatae*.

Su tutto il settore orientale costiero del distretto, interamente compreso nel territorio amministrativo di Villaputzu, in ambiente termo-xerofilo, caratterizzato generalmente da suoli sottili ed abbondanti affioramenti rocciosi, si rinviene la serie sarda, termomediterranea del ginepro turbinato, di cui l'associazione *Oleo-Juniperetum turbinatae* rappresenta la testa della serie. Si tratta di microboschi o formazioni di macchia costituite da arbusti prostrati e fortemente modellati dal vento a dominanza di *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da specie spiccatamente termofile come *Asparagus albus*, *Euphorbia dendroides*, *Pistacia lentiscus* e *Phillyrea angustifolia*. La specie più frequente nello strato erbaceo è *Brachypodium retusum*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti termofili dell'*Asparago albi-Euphorbietum dendroidis* che, localmente possono costituire delle formazioni stabili (stadi durevoli o comunità permanenti), da garighe pioniere e poco esigenti dal punto di vista edafico (*Stachydi glutinosae-Genistetum corsicae* subass. *teucrietosum mari*), da praterie perenni discontinue (*Asphodelo africana-Brachypodietum retusi*, *Melico ciliatae-Brachypodietum retusi*) e da formazioni terofitiche.

I sistemi dunali del distretto, situati in prossimità della foce del Rio Quirra, sono caratterizzati dalla presenza potenziale del geosigmeto psammofilo sardo (*Cakiletea*, *Ammophiletea*, *Crucianellion maritimae*, *Malcolmietalia*, *Juniperion turbinatae*) di cui l'associazione *Pistacio-Juniperetum macrocarpae* rappresenta la testa della serie. Le cenosi pre-forestali meglio conservate sono limitate a nuclei inquadrabili nella subassociazione *juniperetosum turbinatae* presente nei settori a sabbie più compatte e suoli relativamente più evoluti, meno esposti all'aerosol marino.

La serie presenta una articolazione catenale, con diversi tipi di vegetazione (terofitica alonitrofila, geofitica ed emicriptofitica, camefitica, terofitica xerofila, fanerofitica) che tendono a distribuirsi parallelamente alla linea

di battigia e corrispondono a diverse situazioni ecologiche in relazione alla distanza dal mare e alla diversa granulometria del substrato.

Per quanto attiene il sistema idrografico, è possibile osservare prevalentemente boschi e boscaglie ripariali del geosigmeto sardo-corso, edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico (*Rubus ulmifolii*-*Nerium oleandri*, *Nerium oleandri*-*Salicion purpureae*, *Hyperico hircini*-*Alnenion glutinosae*), particolarmente ben caratterizzato lungo il Fiume Flumendosa, nel Rio Quirra e nel Rio Flumineddu, oltre che nei corsi d'acqua torrentizi del distretto con falda prossima alla superficie. Il geosigmeto si rinviene in condizioni bioclimatiche di tipo mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesomediterraneo inferiore. I substrati sono di tipo siliceo, con alvei ciottolosi, acque oligotrofe prive di carbonati e con scarsa sostanza organica. Questo geosigmeto è caratterizzato da micro-mesoboschi edafoigrofili caducifogli, mai in situazioni planiziali. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua.

Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus ulmifolius* ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus* o *Nerium oleander*. Queste ultime tendono a caratterizzare boscaglie ripariali più termofile, limitate alle aree più meridionali del sub-distretto e presenti in particolar modo nella fascia costiera.

Meno comune è il geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale, eutrofico (*Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae*-*Ulmenion minoris*, *Salicion albae*) osservabile in condizioni bioclimatiche di tipo mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesomediterraneo inferiore, su substrati caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille, parte dei quali può trovarsi in sospensione. Le acque presentano carbonati e nitrati e spesso si tratta di acque eutrofiche piuttosto ricche in materia organica. In generale sono formazioni localizzate e di estensione esigua, costituite da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, *Salix* sp. pl. Presentano una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. Il geosigmeto è osservabile in varie località tra cui sono particolarmente significative quelle delle foci del Fiume Flumendosa e del Rio Quirra. Anche in questo caso gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus ulmifolius*, *Tamarix* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus*, *Nerium oleander* o *Sambucus nigra*. Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*.

In prossimità delle foci dei suddetti corsi d'acqua, in particolare quella del Rio Quirra e Flumini Durci, è possibile osservare anche il geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo dei tamerici (*Tamaricion africanae*) con microboschi parzialmente caducifogli, caratterizzati da uno strato arbustivo denso ed uno strato erbaceo assai limitato, costituito prevalentemente da specie rizofitiche e giunchiformi. Tali tipologie vegetazionali appaiono dominate da specie del genere *Tamarix* e solo secondariamente si rinvencono altre fanerofite igrofile e termofile quali *Vitex agnus-castus* e *Nerium oleander*. Le condizioni bioclimatiche e le caratteristiche delle acque correnti sono assimilabili a quelle del geosigmeto edafoigrofilo precedente. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano dei mantelli costituiti da popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili

nell'ordine *Scirpetalia compacti* (classe *Phragmito-Magnocaricetea*) e nell'ordine *Juncetalia maritimi* (classe *Juncetea maritimi*). Gli aspetti erbacei in contatto con tali tipologie vegetazionali, quando presenti, sono riferibili alla classe *Saginetea maritimae*.

Le zone umide costiere, in particolare gli stagni di Murtas e S'Acqua Durci, Baccarinu e Sa Praia, sono caratterizzate dalla presenza di comunità vegetali specializzate su suoli generalmente limoso-argillosi, scarsamente drenanti, allagati per periodi più o meno lunghi da acque salate. È presente una tipica articolazione catenale del geosigmeto alofilo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere con tipologie vegetazionali disposte secondo gradienti ecologici determinati prevalentemente dai periodi di inondazione e/o sommersione, dalla granulometria del substrato e dalla salinità delle acque (*Ruppietea*, *Thero- Suaedetea*, *Saginetea maritimae*, *Salicornietea fruticosae*, *Juncetea maritimi*, *Phragmito-Magnocaricetea*).

6.2 Caratterizzazione floristica

L'elevata varietà di ambienti vegetazionali dell'area vasta permette di rilevare la presenza di numerose specie floristiche tra cui alcune di rilevante interesse conservazionistico e/o fitogeografico. Tra queste specie due sono le specie inserite nell'Allegato II della Direttiva 43/92/CEE: **Carex panormitana* Guss., *Linaria flava* (Poiret) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier) A. Terracc.

Tra le altre specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico) si segnalano: **Anemone palmata* L., *Euphorbia amygdaloides* L. subsp. *semiperfoliata* (Viv.) Radcl.-Sm., *Genista aetnensis* (Biv.) DC., *G. morisii* Colla, *Helichrysum saxatile* Moris subsp. *morisianum* Bacch., Brullo et Mossa, *Linaria arcusangeli* Atzei et Camarda, *Mentha requienii* Benth. subsp. *requienii*, *Morisia monanthos* (Viv.) Asch., *Santolina insularis* (Fiori) Arrigoni, *Scorzonera callosa* Moris, *Scrophularia oblongifolia* Loisel subsp. *oblongifolia*, *Stachys corsica* Pers. var. *micrantha* Bertol., *Verbascum plantagineum* Moris.

Si segnalano inoltre:

Specie arboree di interesse forestale: *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner, *Ceratonia siliqua* L., *Ficus carica* L. var. *caprificus* Risso, *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *oxycarpa* (Willd.) Franco et Rocha, *Genista aetnensis* (Biv.) DC., *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *macrocarpa* (S. et S.) Ball, *J. oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, *J. phoenicea* L. subsp. *turbinata* (Guss.) Nyman, *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Phillyrea latifolia* L., *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Pyrus spinosa* Forssk., *Quercus ilex* L., *Quercus suber* L., *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten., *Salix alba* L., *Salix atrocinerea* Brot., *Salix purpurea* L. subsp. *purpurea*, *Ulmus minor* Mill.

Specie arbustive di interesse forestale: *Anagyris foetida* L., *Arbutus unedo* L., *Bupleurum fruticosum* L., *Calicotome villosa* (Poir.) Link in Schrader, *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter et Burdet, *Cistus monspeliensis* L., *Cistus salviifolius* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Cytisus villosus* Pourr., § *Erica arborea* L., *E. scoparia* L., *E. terminalis* Salisb., *Euphorbia dendroides* L., *Genista corsica* (Loisel.) DC., *Helichrysum microphyllum* (Willd.) Camb. subsp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso, *Lavandula stoechas* L., *Myrtus communis* L. subsp. *communis*, *Nerium oleander* L., *Phillyrea angustifolia* L., *P. latifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Polygonum scoparium* Requier ex Loisel., *Prunus spinosa* L., *Rhamnus alaternus* L., *Rosa canina* L., *R. sempervirens* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Sambucus nigra* L., *Stachys glutinosa* L.,

Tamarix africana Poir., *T. gallica* L., *T. tetragyna* Ehrenb., *Teline monspessulana* (L.) Koch, *Teucrium marum* L., *Thymelaea tartonraira* (L.) All. subsp. *tartonraira*, *Viburnum tinus* L., *Vitex agnus-castus* L.

6.3 Caratterizzazione faunistica

Il territorio comunale di Villaputzu offre una varietà di ambienti tale da ospitare un elevato numero di specie faunistiche appartenenti alle diverse Classi. Si riportano di seguito le liste delle specie presenti e i livelli di tutela a cui appartengono:

Pesci					
Nome latino	Nome italiano	BERNA Ap.3	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.5	IUCN
<i>Alosa fallax</i>	Cheppia	x	x	x	DD
<i>Aphanius fasciatus</i>	Nono	x	x		LC

Anfibi			
Nome latino	Nome italiano	BERNA Ap.2	HABITAT Ap.4
<i>Bufo viridis complex</i>	Rospo smeraldino	x	x
<i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	x	x

Rettili									
Nome latino	Nome italiano	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES AII. A	BONN Ap.1	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	CHECKLIST	IUCN
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	x					x		
<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola		x						
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	x					x		
<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre	x					x		
<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine palustre	x				x	x		LR/nt
<i>Caretta caretta</i> *	Tartaruga caretta	x		x	x	x	x	M	EN A1abd

Uccelli

Nome latino	Nome italiano	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	79/409 CEE Ap.2/II	79/409 CEE Ap.3/I	79/409 CEE Ap.3/II	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	IUCN
<i>Egretta alba</i>	Airone bianco maggiore		x	x					x					
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Pollo sultano	x		x					x					
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione		x						x					
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola		x						x				x	
<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo		x							x				
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola		x			x				x			x	
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore		x	x					x					
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda			x		x	x			x				
<i>Anas crecca</i>	Alzavola				x			x		x			x	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale				x		x			x				
<i>Anser anser</i>	Oca selvatica		x		x			x		x			x	
<i>Anthus campestris</i>	Calandro		x	x					x					
<i>Anthus pratensis</i>	Pispola		x						x					
<i>Apus apus</i>	Rondone		x						x					
<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore								x					L C
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino		x							x				
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso		x	x					x					
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto		x	x					x					
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi		x						x				x	
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	x								x	x		x	
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella		x	x					x					
<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianera		x						x					
<i>Calonectris diomedea</i>	Berta maggiore			x										L C
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		x						x					
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume		x						x				x	
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino		x						x				x	
<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo		x						x					

Uccelli														
Nome latino	Nome italiano	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	79/409 CEE Ap.2/II	79/409 CEE Ap.3/I	79/409 CEE Ap.3/II	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	IUCN
<i>Chloris chloris</i>	Verdone comune													N T
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	x		x						x	x		x	
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	x		x						x	x		x	
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino		x						x					
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale		x							x				
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia													L C
<i>Corvus monedula</i>	Taccola		x										x	
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia					x				x				
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo		x							x				
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta		x	x					x					
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo													L C
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Migliarino di palude		x						x					
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso		x						x				x	
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	x							x		x			
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello		x							x			x	
<i>Fulica atra</i>	Folaga				x			x		x				
<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino				x			x		x			x	
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua					x				x				
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampenere	x		x					x					
<i>Haematopus ostralegus</i>	Beccaccia di mare		x			x				x				
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	x		x					x				x	
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine		x						x					
<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino		x	x					x					
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa		x						x					
<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso	x		x					x			x	x	L R /c

Uccelli													
Nome latino	Nome italiano	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	79/409 CEE Ap.2/II	79/409 CEE Ap.3/I	79/409 CEE Ap.3/II	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2 IUCN
													d
<i>Larus cachinnans</i>	Gabbiano reale		x		x				x				
<i>Larus genei</i>	Gabbiano roseo	x	x	x				x				x	
<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune		x		x				x				
<i>Linaria cannabina</i>	Fanello												N T
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo		x					x				x	
<i>Mareca penelope</i>	Fischione				x		x		x			x	
<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia				x				x			x	
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione		x					x				x	
<i>Numenius arquata</i>	Chiurlo		x		x				x				
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco		x					x					
<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	x		x					x	x		x	
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda		x						x				
<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Cormorano		x						x				
<i>Phoenicopterus ruber</i>	Fenicottero	x		x				x		x		x	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Luì piccolo		x					x					
<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato		x	x		x		x		x		x	
<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore		x						x				
<i>Podiceps nigricollis</i>	Svasso piccolo		x					x					
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola		x					x					
<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione				x				x				
<i>Remiz pendulinus</i>	Pendolino		x						x				
<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino		x					x					
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo		x					x					
<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone				x		x		x			x	
<i>Spatula querquedula</i>	Marzaiola				x				x			x	
<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune		x	x				x					

Uccelli													
Nome latino	Nome italiano	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE Ap.1	79/409 CEE Ap.2/I	79/409 CEE Ap.2/II	79/409 CEE Ap.3/I	79/409 CEE Ap.3/II	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2 IUCN
<i>Sternula albifrons</i>	Fraticello		x	x					x				x
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale		x			x				x			
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora					x				x			
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno		x										
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera		x						x				
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto		x						x				
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto		x						x				x
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Beccapesci		x	x					x				
<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio		x	x					x				x
<i>Tringa ochropus</i>	Piro piro culbianco		x						x				x
<i>Tringa totanus</i>	Pettegola		x			x				x			
<i>Turdus merula</i>	Merlo					x				x			
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio					x				x			
<i>Upupa epops</i>	Upupa		x						x				x
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella					x				x			

Di seguito si riportano le schede descrittive di sintesi delle specie ritenute più significative nel territorio preso in esame

Cheppia (*Alosa fallax*)

Habitat ed Ecologia: Specie migratrice anadroma.

Di questa specie si conoscono sia popolazioni migratrici (*Alosa*), che popolazioni capaci di svolgere l'intero ciclo biologico in acqua dolce (*Agone*).

Il primo è un pesce pelagico gregario che si nutre soprattutto di crostacei e piccoli pesci; compie migrazioni riproduttive in acque interne. A partire dalla primavera i riproduttori si recano nelle aree di riproduzione, in genere rappresentate da fondali sabbiosi o ghiaiosi sui quali le femmine depongono le uova; dopo la schiusa i giovani cominciano a nutrirsi di piccoli invertebrati, mentre gli adulti, entro luglio, ritornano in mare seguiti dalle forme giovanili in autunno. L'*Agone* è invece un pesce pelagico che vive nei laghi e si

nutre di zooplancton. Si riproduce a partire dal secondo anno di età nel periodo giugno-agosto nell'ambiente litorale dei bacini lacustri; le femmine depongono 15.000-20.000 uova.

Areale di Distribuzione: In Sardegna è storicamente nota la presenza di entrambe le forme. In bibliografia si riporta, infatti, l'episodio di una popolazione di *Alosa* rimasta isolata agli inizi degli anni '20 nel Lago Omodeo, che, in poche generazioni, ha assunto l'habitus dell'Agone, testimoniando la grande capacità adattativa e la plasticità morfologica della specie. L'*Alosa* è presente nel sito nel periodo compreso fra maggio e agosto quando la specie è in fase di migrazione anadroma.

Fattori di minaccia: Costruzione di sbarramenti e deterioramento di qualità delle acque.

Status di conservazione: L'*alosa* è un pesce ancora relativamente comune. Negli ultimi due decenni, grazie all'introduzione di misure di protezione e di ripristino ambientale, la specie ha iniziato un lento recupero ed attualmente, in gran parte dell'areale europeo le popolazioni appaiono stabilizzate. L'*Alosa* è classificata, in base alle categorie IUCN, specie *a minor rischio*; ciò significa che, pur non sussistendo gli elementi di minaccia che comportano una valutazione più critica (CR, EN, VU), sono note condizioni che inducono a considerare il taxon in uno stato di conservazione non esente da rischi. Per l'*Alosa* i fattori di minaccia sono rappresentati, in particolare, da un'elevata frammentazione degli habitat e un incremento negativo delle popolazioni.

Per quanto riguarda la situazione locale non sono noti studi specifici sullo status delle popolazioni.

Interventi proposti: Al fine di migliorare lo stato di conservazione del taxon, si propone la realizzazione di passaggi per pesci in prossimità di sbarramenti.

Garzetta (*Egretta garzetta*)

Habitat ed ecologia: Frequenta zone umide, risaie, canali di scolo, fiumi, torrenti, con acqua sia dolce che salmastra. Si nutre principalmente di piccoli pesci, rane e girini, piccole lumache, gamberi, molluschi, larve di insetti acquatici. Specie attiva durante le ore diurne.

Riproduzione: Nidifica in colonie preferibilmente in ambienti umidi con densa copertura arborea, spesso in compagnia di altri aironi e altri uccelli acquatici, principalmente sugli alberi, anche se si sono registrati casi nelle paludi, sui cespugli e negli acquitrini. Si riproduce generalmente tra aprile e agosto, con picco in maggio-giugno. Costruisce grandi nidi con rami secchi e canne dove vengono deposte circa quattro uova. A circa 40 giorni d'età i giovani diventano indipendenti.

Fattori di minaccia: Riduzione e alterazione degli habitat, inquinamento.

Status di conservazione: Specie rara a livello regionale, non minacciata a livello nazionale ed europeo.

Sterna comune (*Sterna hirundo*)

Habitat ed ecologia: Nidifica sia in ambienti salmastri costieri (lagune, stagni, saline, complessi deltizi) sia d'acqua dolce e localmente su isolette rocciose (Sardegna settentrionale, Corsica). Si insedia

preferibilmente in siti circondati dall'acqua (barene, dossi, argini ecc.), nudi o ricoperti da rada e bassa vegetazione alofitica o da detriti vegetali spiaggiati.

Riproduzione: Specie migratrice regolare e nidificante, presente saltuariamente in inverno. I movimenti migratori post-nuziali si svolgono tra agosto e ottobre, con regolari ritardi fino a metà novembre, quelli pre-nuziali tra fine marzo e fine maggio, con un picco a fine aprile. I giovani si disperdono già in luglio, dopo poco tempo dall'involto.

Fattori di minaccia: I fattori di minaccia più importanti riguardano la distruzione e trasformazione degli habitat di riproduzione e il disturbo antropico durante la nidificazione. Localmente può rappresentare una seria minaccia la predazione di uova e nidi da parte di ratti *Rattus* sp., Laridi, Corvidi e animali randagi.

Status di conservazione: La specie presenta uno status di conservazione favorevole in Europa. Le popolazioni italiane appaiono stabili nel loro complesso, anche se localmente si rilevano fluttuazioni o decrementi.

Airone bianco maggiore (*Egretta alba*)

Habitat ed ecologia: L'airone bianco maggiore vive sia in colonie (3-15 individui) sia singolarmente in prossimità dei fiumi, dei laghi o delle coste. Generalmente nidifica su alberi bassi o canneti, talvolta in colonie. La dieta dell'airone varia con la stagione: nel periodo delle piogge, si nutre di insetti acquatici e di pesce; nel periodo secco si nutre di piccoli mammiferi e di insetti terrestri. A questi si aggiungono lucertole, piccoli uccelli e molluschi. Per quanto riguarda la dieta dei giovani aironi è principalmente costituita da insetti.

Status di conservazione: Specie decisamente rara in Europa fino a non molti anni fa, a causa della persecuzione subita per ricavarne le aigrette, è andato progressivamente aumentando negli ultimi venti anni. L'attuale trend positivo induce all'ottimismo; peraltro in altre parti del mondo l'Airone bianco maggiore è molto numeroso.

Falco di palude (*Circus aeruginosus*)

Areale di distribuzione: Europa, Asia, Africa. In Sardegna è stazionario nidificante con una decina di coppie o poco più negli stagni dell'oristanese, del cagliaritano e della Sardegna Nord e Sud-Occidentale. Compare regolarmente durante i passi migratori e sverna con un discreto contingente nelle zone umide dell'isola.

Habitat ed ecologia: Frequenta gli ambienti umidi, gli argini ricchi di canneti. Le zone di caccia sono spesso localizzate nelle fasce cotonali. Si nutre prevalentemente di piccoli mammiferi, uccelli, talvolta pesci e insetti. Può cibarsi anche di carogne. Caccia durante il giorno. Il luogo ideale per la nidificazione sono i canneti.

Fattori di minaccia: Alterazione e riduzione degli habitat, bracconaggio.

Status di conservazione: Specie rara a livello regionale e nazionale, vulnerabile a livello europeo

Albanella reale (*Circus cyaneus*)

Areale di distribuzione: Migratore regolare compare in Sardegna durante i passi primaverile ed autunnali. Le aree di nidificazione interessano l'Europa Orientale e in minor misura l'Europa Centro-Occidentale.

Habitat ed ecologia: Frequenta le paludi, gli stagni, le campagne aperte e le coste sabbiose. Si nutre principalmente di piccoli mammiferi per lo più roditori, ed uccelli, specialmente nidiacei ma anche adulti. Talvolta può cibarsi anche di rettili e anfibi.

Fattori di minaccia: Distruzione e alterazione degli habitat.

Sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*)

Areale di Distribuzione: L'areale riproduttivo seppur frammentato si estende sull'Europa meridionale, Africa e Asia Occidentale, compreso il Medio Oriente. In Italia le popolazioni nidificanti sono concentrate soprattutto in Piemonte, Lombardia ed Emilia Romagna, meno in Toscana, Umbria e Veneto. In Sardegna la specie risulta regolare durante il passo primaverile, anche se il numero di individui è relativamente basso e nidificante nel cagliaritano.

Habitat ed ecologia: Frequenta torbiere, stagni, canali, risaie e acque stagnanti purché circondate da una fitta vegetazione acquatica. È una specie molto diffidente e solitaria con abitudini crepuscolari. Si nutre principalmente di piccoli crostacei, insetti, anfibi, invertebrati acquatici.

Nidifica isolata o in gruppetti sparsi con altri Aironi di specie diversa, nei boschi idrofili di basso fusto, sui salici, tra i canneti.

Fattori di minaccia: Riduzione e alterazione degli habitat di riproduzione e di alimentazione, bonifiche delle zone umide, inquinamento delle acque, bracconaggio.

Status di conservazione: Specie minacciata a livello regionale e vulnerabile a livello nazionale.

Gabbiano corso (*Larus audouinii*)

Areale di distribuzione: Specie diffusa nel mediterraneo centrale. La Spagna, rappresenta con le sue due colonie, il 75% della popolazione mondiale. In Italia è presente in alcuni tratti dell'arcipelago Toscano, Puglia e Sardegna; in Campania la sua presenza è inferiore all'1% della popolazione complessiva italiana. Nidifica lungo le coste dell'Isola.

Habitat ed ecologia: È un uccello strettamente legato all'ambiente marino ad eccezione del periodo riproduttivo. L'attività trofica è concentrata prevalentemente durante la notte. Si nutre di pesce azzurro, di cefalopodi, di crostacei. A differenza del Gabbiano reale, il Gabbiano corso predilige luoghi puliti. Si sposta frequentemente alla ricerca di tratti di mare pescosi.

Nidifica in piccole colonie nelle isolette e lungo le coste rocciose lontano da fonti di disturbo e inaccessibili ai predatori terrestri.

Fattori di minaccia: Riduzione degli stock ittici. Competizione con gli altri Gabbiani per i siti di nidificazione. Disturbo antropico. L'ingestione di contaminanti (soprattutto metalli pesanti) attraverso il cibo, potrebbe provocare delle anomalie nel comportamento.

Status di conservazione: Specie vulnerabile a livello regionale e nazionale, rara a livello europeo.

Gabbiano roseo (*Larus genei*)

Areale di Distribuzione: In Italia la specie è parzialmente sedentaria e nidificante. È presente in Emilia Romagna, Puglia e Sardegna. Il primo caso di riproduzione accertato in Italia si è verificato a Cagliari nel 1976, con osservazioni estive dal 1972 (Schenk 1976). In Sardegna, rispetto alla popolazione censita nel 1976 con 34 coppie, si è avuto un incremento con 4000-4500 coppie censite nel 2001 (Schenk 1976, Grussu 2002).

Habitat ed ecologia: Frequenta e ricerca il cibo generalmente negli ambienti di salina, tratti a ridosso di zone lagunari o marine possibilmente evitando gli insediamenti umani. Si nutre quasi esclusivamente di pesci ed invertebrati. Nidifica in piccoli gruppi o in colonie mono o plurispecifiche talvolta con le Sterne, sulle barene, nelle isolette, nelle zone umide salmastre, sui banchi sabbiosi dei fiumi ecc. indifferente alla copertura vegetale.

Fattori di minaccia: Riduzione ed alterazione degli habitat.

Status di conservazione: Specie vulnerabile a livello europeo, italiano e regionale.

Falco pescatore (*Pandion haliaëtus*)

Areale di Distribuzione: Diffuso in Germania, Scandinavia, Polonia, Russia. In Sardegna è presente come svernante o durante i passi primaverili ed autunnali. Pur non esistendo dati bibliografici sulla sua diffusione nell'isola, possiamo sicuramente affermare che in passato la specie comunque nidificava in numerose località della costa sarda. Le ultime riproduzioni sono avvenute intorno alla seconda metà degli anni '60.

Habitat ed ecologia: Il Falco pescatore vive in prossimità dell'acqua e frequenta paludi, stagni, fiumi e coste marine. Si nutre prevalentemente di pesci di diverse specie, sia d'acqua dolce che d'acqua salata, in particolar modo quelli che vivono in acque superficiali. Abile cacciatore, osserva in volo la sua preda per poi tuffarsi in acqua con i $\frac{3}{4}$ del corpo, risollevandosi con forti battute d'ala. Saltuariamente preda piccoli mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e crostacei. La nidificazione avviene su piccole isole, coste rocciose e raramente sui terreni aperti.

Fattori di minaccia: In passato il DDT è stato uno dei suoi più acerrimi nemici in quanto si accumula in notevoli quantità nei pesci (alimento principale del Falco pescatore). Questa sostanza impediva la schiusa delle uova. Altri fattori di minaccia sono l'alterazione degli habitat, le bonifiche e l'inquinamento delle acque.

Fenicottero (*Phoenicopterus ruber*)

Areale di distribuzione: L'areale della sottospecie *roseus* si identifica con il bacino del Mediterraneo, l'Asia sud-occidentale e l'Africa. Intorno agli anni 90' il fenicottero si è insediato con nuove colonie nello stagno di Molentargius (CA), ad Orbetello ed a Margherita di Savoia (Farris et al, 1997) e più di recente, dal 2000, nelle Valli di Comacchio (70-650 coppie). Tuttavia nel bacino del Mediterraneo il maggior numero di nidificazioni avviene nella colonia di Camargue (Francia). In Sardegna la specie sverna in gran numero.

Habitat ed ecologia: Specie gregaria che frequenta vaste estensioni di acque salmastre sia costiere che interne. Talvolta sosta nelle acque dolci purché poco profonde e ricche di nutrimento. Si nutre per la maggior parte di crostacei del genere *Artemia*, molluschi, insetti, alghe, sostanze vegetali e talvolta di piccoli pesci. Il nido viene costruito con materiale fangoso, su argini, penisole o isolotti.

Fattori di minaccia: Bonifica delle zone umide, bracconaggio, inquinamento delle acque.

Status di conservazione: Specie vulnerabile a livello regionale e nazionale, rara a livello europeo.

Pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*)

Areale di distribuzione: Specie politipica il Pollo sultano è distribuito nell'area mediterranea, nelle regioni tropicali dell'Africa e dell'Asia meridionale, in Australia e Nuova Zelanda. In Italia è stanziale solo in Sardegna con una popolazione che si aggira intorno alle 440-600 coppie.

Habitat ed ecologia: Frequenta le zone umide con abbondante vegetazione ripariale. La ricerca del cibo avviene generalmente durante le ore crepuscolari e all'alba anche se, nelle zone poco disturbate spesso è possibile osservarlo nelle ore diurne. Si nutre di sostanze vegetali e piccoli animali (molluschi, insetti e altri invertebrati). I giovani contrariamente agli adulti sono meno esigenti nella scelta dell'habitat. In Sardegna il Pollo sultano si riproduce tutto l'anno con due picchi, il primo tra marzo e aprile ed il secondo in novembre.

Fattori di minaccia: L'areale originale del Pollo sultano ha subito nel tempo una forte contrazione dovuta a diversi fattori quali la bonifica delle zone umide, la caccia, l'inquinamento delle acque e al disturbo.

Status di conservazione: Specie rara a livello regionale e nazionale.

Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*)

Areale di distribuzione: In Italia è ben distribuito. Nell'Isola è presente come nidificante nelle principali zone umide. Attualmente è presente in Italia con una popolazione che fluttua tra 1700-2000 coppie. Circa 200 individui svernano regolarmente in Sardegna.

Habitat ed ecologia: Uccello socievole e opportunisto occupa un'ampia varietà di habitat quali zone umide, paludi, zone allagate, caratterizzate da bassa vegetazione e ricche di sostanza organica. Ben si adatta anche a zone umide artificiali. La sua alimentazione è basata su piccoli invertebrati, molluschi, crostacei, vermi. Costruisce il nido in una buca scavata nel terreno in prossimità dell'acqua bassa, sui ciuffi d'erba o sul fango.

Fattori di minaccia: La bonifica delle zone umide, il bracconaggio e la predazione sono le principali cause di declino della specie.

Status di conservazione: Specie vulnerabile a livello regionale, raro a livello nazionale.

Airone rosso (*Ardea purpurea*)

Areale di distribuzione: L'areale riproduttivo seppur frammentato si estende sull'Europa meridionale, Africa e Asia occidentale, compreso il Medio Oriente. In Italia sono presenti circa 600 coppie nidificanti, distribuite in 40 siti circa, nella Pianura Padana (sito prevalente), in Toscana, Umbria, Lazio e Puglia. In Sardegna la specie risulta regolare durante il passo primaverile, anche se il numero di individui è relativamente basso; è nidificante nel cagliaritano.

Habitat ed ecologia: Frequenta torbiere, stagni, canali, risaie e acque stagnanti purché circondate da densa vegetazione emergente. Specie diffidente e solitaria con abitudini crepuscolari. Si nutre principalmente di piccoli crostacei, insetti, anfibi, invertebrati acquatici. Talvolta le aree di foraggiamento possono essere molto lontane dai siti di riproduzione. Nidifica isolato o in gruppetti sparsi con altri aironi di piccole dimensioni, su vegetazione ripariale arborea o arbustiva, su saliceti o preferibilmente tra i canneti.

Fattori di minaccia: L'alterazione e la distruzione dell'habitat sono la principale causa di declino della specie. La presenza di canneti maturi allagati per tutto il periodo riproduttivo e di dimensioni sufficienti è una misura necessaria per tutelare le popolazioni di *Ardea purpurea*.

Status di conservazione: Specie vulnerabile a livello regionale e nazionale.

Pernice Sarda (*Alectoris barbara*)

Areale di distribuzione: Specie residente in Sardegna, Nord Africa e Gibilterra. Nell'Isola è presente, con consistenze differenti, pressoché in tutto il territorio e risulta assente solo nell'Isola della Maddalena.

Habitat ed Ecologia: La Pernice sarda è per natura gregaria; frequenta prevalentemente le zone pianeggianti e collinari e predilige gli ambienti diversificati, con cespugli e macchia mediterranea bassa alternati a prati – pascolo ed incolti, aree semiaride e coltivi. Granivora per eccellenza, si nutre prevalentemente di cariossidi di grano, oltreché di sostanze vegetali (frutti, semi) selvatici; nelle prime fasi della vita ha una dieta carnivora costituita essenzialmente da piccoli invertebrati (vermi, lumache e insetti). Particolarmente appetiti sono *l'Inula viscosa*, i cardi selvatici e alcune piccole crassulente, ricche di acqua. Si sposta generalmente pedinando sul terreno e solo se costretta spicca il caratteristico volo. Sospettosa, se in pericolo corre, di pedina, velocemente al riparo.

Fattori di minaccia: Perdita e frammentazione dell'habitat e sue alterazioni.

Status di conservazione: Specie il cui status a livello regionale non è sufficientemente conosciuto.

Fratino (*Charadrius alexandrinus*)

Areale di distribuzione: L'areale comprende tutte le regioni europee, fino alla Scandinavia meridionale e dell'Africa meridionale, Africa settentrionale.

Habitat ed ecologia: Il Frattino vive solitario o in piccoli gruppi, lungo le spiagge sabbiose e fangose preferibilmente che abbiano conservato un buon grado di naturalità. È possibile ritrovarlo anche in ambienti come saline, lagune, isolotti ect. Nidifica tra la sabbia mista a detriti, sulle spiagge fangose, o tra la melma secca, in una semplice buca sul terreno nascosta dalla vegetazione o completamente priva di copertura.

Fattori di minaccia: La specie ha uno status di conservazione sfavorevole in Europa. Il disturbo antropico e la continua perdita di habitat hanno notevolmente ridotto la popolazione europea ed italiana. Il turismo balneare ha determinato la distruzione di molti siti riproduttivi e riduce pesantemente il successo riproduttivo in zone dove l'ambiente è ancora idoneo. La pulizia delle spiagge dai detriti, effettuata in date tardive, è causa di fallimento di molti nidi. È stato osservato in Italia che la predazione da parte di ratti, cani e gatti vaganti, corvidi e gabbiani reali può essere la principale causa di insuccesso della riproduzione, determinando in alcune spiagge la perdita di oltre il 50% di nidi (Scheda Lorenzo Serra-Uccelli d'Italia-Quaderni di Conservazione della Natura).

Status di conservazione: Specie non minacciata di estinzione.

Tarabusino (*Ixobrychus minutus*)

Areale di distribuzione: L'areale di distribuzione è piuttosto frammentato e comprende quasi tutta l'Europa ad eccezione di alcuni Paesi nordici, in Medio Oriente, in Africa esattamente sulla costa settentrionale, nel Golfo Persico e nella Penisola Arabica. Si stima che in Italia nidifichino tra le 1000 e 2000 coppie distribuite in massima parte nelle aree umide della Val Padana e della costa nord-orientale. Nell'Italia peninsulare la distribuzione è frammentata e riflette la disponibilità di ambienti umidi idonei (tratto da Iconografie degli Uccelli d'Italia-scheda di Francesco Pezzo).

Habitat ed ecologia: Frequenta ambienti umidi in prossimità di fiumi e/o di acque stagnanti purché con una densa copertura vegetazionale tra cui boschi paludosi e canneti maturi. È una specie generalmente solitaria e diffidente, infatti esce al di fuori dei canneti e della vegetazione generalmente durante le ore crepuscolari, ad eccezione del periodo della cova. Al primo segnale di pericolo si mimetizza nell'ambiente, assumendo una posizione eretta ed evitando i movimenti. Si nutre di piccoli pesci, anfibi, gamberetti, insetti acquatici. I pesci sembrano giocare un ruolo importante prima delle migrazioni autunnali nelle fasi di ingrassamento. Nidifica generalmente tra le canne o su piante di alberi o arbusti presenti tra i canneti.

Status di conservazione: Specie rara a livello regionale e nazionale. Status sfavorevole in Europa con una riduzione consistente della popolazione ad iniziare dagli anni '70.

Fattori di minaccia: Inquinamento delle acque, bonifiche, riduzione e distruzione degli habitat di riproduzione sono state le cause che hanno portato ad un declino della popolazione e che tuttora accompagnate spesso ad un'inadeguata gestione delle aree protette minacciano la specie.

Tartaruga marina comune (*Caretta caretta*)

Areale di distribuzione: specie cosmopolita, *C. caretta* vive abitualmente nelle acque marine temperate e subtropicali, con una presenza minore nei mari tropicali. È presente negli oceani Atlantico, Pacifico, Indiano e nei mari delle Antille, Arabico, Cinese, Giapponese, Mediterraneo, Rosso, Nero etc. Nel Mediterraneo

rappresenta la tartaruga più diffusa, con una stima di circa 3000 femmine riproduttive presenti. Purtroppo le spiagge italiane (a parte qualche rara eccezione) non sono più tra le zone di deposizione preferite da questa specie.

Habitat ed ecologia: È una tartaruga di abitudini piuttosto indolenti e apatiche che è possibile sorprendere in fase di torpore sia in alto mare che lungo le coste, mentre si lascia trasportare dalle correnti. È pelagica e frequenta le acque con una profondità massima di 200 m circa. I mari temperati e subtropicali sono le acque preferite da queste testuggini, anche se spesso si spingono in acque più calde. Gli esemplari che frequentano il Mediterraneo tendono a concentrarsi nelle parti più orientali del bacino durante la riproduzione, mentre lo svernamento avviene nelle regioni più meridionali. Si nutre di molluschi, gasteropodi, crostacei, echinodermi e, solo raramente di pesci e alghe. È una specie solitaria per la maggior parte dell'anno, nel periodo riproduttivo si riunisce in branchi più o meno numerosi, formati quasi sempre dai medesimi individui, e compie lunghe migrazioni verso i luoghi di riproduzione.

Status di conservazione: Estinta a livello regionale, vulnerabile a livello italiano, europeo e mondiale.

Fattori di minaccia: Le principali minacce alla specie arrivano dalle reti da pesca, dall'antropizzazione e degrado dei siti adatti alla deposizione delle uova.

Testuggine d'acqua (*Emys orbicularis*)

Areale di distribuzione: La specie è propria dell'Africa maghrebina, dell'Europa meridionale e di buona parte di quella centro-orientale, nonché dell'Asia occidentale; in Sardegna è diffusa ovunque, almeno sotto i 500 m di quota, e particolarmente comune nelle zone paludose, nei canali e nei corsi d'acqua delle zone litoranee; Cesaraccio e Lanza (1984) ne hanno accertato la presenza anche sull'Isola della Maddalena.

Habitat ed Ecologia: Vive nelle acque ferme o a lento corso, preferibilmente in quelle ricche di vegetazione, dalle quali di rado si allontana. In certe annate e in località particolarmente calde, l'emide può restare sempre attiva e accoppiarsi in ogni mese dell'anno, ma di regola, quando la temperatura è inferiore a 6-10°C, entra in quiescenza affondandosi nel fango o interrandosi presso le rive. La sua longevità varia tra i 10 e i 70 anni, in cattività può vivere oltre i 120 cm. È una specie gregaria, solo gli esemplari anziani tendono ad allontanarsi di qualche km dal luogo di origine. Onnivora, ma preferenzialmente carnivora, si nutre di piccoli pesci, larve, molluschi, crostacei, giovani serpenti e piccoli mammiferi, solo occasionalmente si nutre di vegetali.

Fattori di minaccia: In declino a causa del deterioramento del suo habitat e delle catture da parte dell'uomo. Oggigiorno su di essa incombe il pericolo di specie esotiche importate, potenziali competitori, introdotte in maniera indiscriminata dall'uomo.

Status di conservazione: Specie rara a livello regionale e nazionale, localmente comune. Vulnerabile a livello europeo.

Martin pescatore (*Alcedo atthis*)

Areale di distribuzione: Specie politipica a distribuzione paleartica-orientale. In Europa è presente con due sottospecie e come nidificante manca solo dall'Islanda e da alcune isole mediterranee quali, ad esempio,

Malta e le Baleari. La sottospecie nominale *atthis* ha distribuzione molto ampia che dal Nord Africa e da una larga fascia dell'Europa centro-meridionale (dalla Penisola Iberica attraverso l'Italia peninsulare, i Balcani, la Russia europea e la Turchia) si estende sino al Pakistan, l'Asia centrale e la Cina nord-occidentale. La sottospecie *ispida* è presente nelle regioni dell'Europa centro-settentrionale (dalla Francia e le Isole Britanniche, alla Scandinavia meridionale e le repubbliche baltiche sino alla regione di Leningrado) poste a nordovest dell'areale occupato dalla ssp. nominale. Altre 5-6 sottospecie sono distribuite in Asia. Gli individui appartenenti alle diverse popolazioni del Paleartico occidentale mostrano diverso comportamento migratorio al progressivo diminuire della latitudine e della rigidità degli inverni: le popolazioni settentrionali sono prevalentemente migratrici, quelle meridionali dispersive o parzialmente residenti.

I migratori tendono a spostarsi verso le aree occidentali e meridionali dell'areale riproduttivo, mentre un piccolo numero si spinge sino alle isole del Mediterraneo, al Nord Africa, Medio Oriente, Mar Rosso e Golfo Persico.

La specie è ampiamente distribuita negli ambienti adatti della fascia centrosettentrionale della Penisola, a livello del mare e sino a quote generalmente inferiori ai 500 m s.l.m. È meno diffuso nelle regioni meridionali e nelle isole maggiori probabilmente in relazione alla minor frequenza di ambienti umidi adatti. Nel complesso la popolazione italiana viene stimata in 4.000-8.000 coppie nidificanti appartenenti ad entrambe le sottospecie europee. A livello nazionale la specie può pertanto considerarsi numericamente scarsa, anche se può risultare comune e abbondante in singole aree e particolari zone geografiche. Non è nota la consistenza delle popolazioni svernanti.

In Italia sono state effettuate ricatture di individui originari della Spagna e dei paesi dell'Est europeo (Repubblica Ceca, Polonia).

Habitat ed Ecologia: Specie con alimentazione a base di piccoli pesci e invertebrati acquatici, il Martin pescatore è legato alle zone umide, anche di piccole dimensioni, quali canali, fiumi, laghi di pianura e bassa collina, lagune e stagni salmastri, spiagge marine. Nidifica preferibilmente negli ambienti d'acqua dolce, più scarsamente in quelli d'acqua salmastra, e comunque laddove può reperire cavità in argini e pareti sabbiose e terrose in cui deporre le uova.

Fattori di minaccia: I principali fattori di minaccia sono costituiti dalla distruzione e modifica degli habitat di nidificazione (per es. cementificazione delle sponde arginali), dall'inquinamento delle acque e dalla contaminazione delle prede. Condizioni meteo-climatiche invernali particolarmente sfavorevoli possono provocare estesa mortalità con riduzione e anche estinzione locale dei nuclei nidificanti.

Status di conservazione: La specie ha uno status di conservazione sfavorevole in Europa (SPEC 3: in declino). Anche in Italia è stata osservata una tendenza al decremento.

Calandrella (*Calandrella brachydactyla*)

Areale di distribuzione: La Calandrella ha una distribuzione tipicamente circum-mediterranea, estendendosi poi verso Est dal Mar Nero fino all'Asia centrale. È specie generalmente estiva, con solo pochi individui che si soffermano a svernare alle nostre latitudini, perlopiù in Grecia ed in Africa settentrionale. In Italia è ben distribuita al centro ed al sud, isole comprese; più scarsa e localizzata al nord. Frequentata

invariabilmente ambienti xerici di pianura o di modesta altitudine, con vegetazione erbacea molto bassa e ampia presenza di terreno nudo, spesso in prossimità dell'acqua (bordi di laghi, rive di fiumi e anche dune costiere), ma può nidificare persino in aree più o meno intensamente coltivate.

Habitat ed Ecologia: Nidifica preferibilmente al suolo, deponendo 2 o 3 uova in aprile-giugno.

Si nutre di semi e insetti, questi ultimi soprattutto nel periodo riproduttivo.

Sterna zampenere (*Gelochelidon nilotica*)

Areale di distribuzione: Specie subcosmopolita a distribuzione ampia ma molto frammentata. Nella Regione Palearctica occidentale occupa coste marine e zone interne, mentre in Europa è essenzialmente costiera, tranne che in Turchia. Le colonie sono spesso instabili soprattutto nelle zone marginali dell'areale, dove la nidificazione è irregolare e il numero di coppie molto fluttuante.

Migratrice, sverna a sud dell'areale riproduttivo. La popolazione nazionale è passata dalle circa 200 coppie del 1984 alle 460 del 1997, quando la consistenza delle principali colonie era di 100 coppie nelle Valli di Comacchio, 137 nel Foggiano, 70-80 nell'oristanese e 75-120 nel cagliaritano.

Habitat ed Ecologia: Nidifica in ambienti salmastri costieri (lagune, saline), dove occupa piccole isole (barene, dossi) con copertura vegetale alofitica frammista a detriti di bivalvi e argini terrosi preferibilmente circondati dall'acqua. Nei periodi migratori frequenta acque marine e zone umide costiere, ma capita raramente in zone d'acqua dolce dell'interno. Si riproduce sia in piccole colonie monospecifiche sia ai margini di colonie di Laridae e Sternidae o, come in Sardegna, in stretta associazione con il Gabbiano roseo.

Fattori di minaccia: Effetti negativi derivano dalla loro trasformazione e frammentazione anche in relazione alle zone di foraggiamento. La specie, considerando il particolare regime alimentare, appare vulnerabile all'uso massiccio di pesticidi, mentre il successo riproduttivo può diminuire sensibilmente a causa della predazione di uova e pulli da parte di ratti, gabbiani reali e animali randagi. A questi fattori limitanti si sommano vari problemi ambientali nelle aree di svernamento.

Status di conservazione: La specie ha uno status di conservazione sfavorevole in Europa (SPEC 3: in pericolo). Le popolazioni italiane sono sostanzialmente stabili, dopo un periodo di incremento o di fluttuazione. Studi condotti su popolazioni nord-europee indicano da un lato che il successo riproduttivo risulta positivamente correlato con la dimensione della colonia, dall'altro che le colonie più numerose sono quelle abbandonate più di frequente. L'estrema localizzazione delle colonie le rende totalmente dipendenti dalle condizioni ambientali dei siti di riproduzione.

Piviere dorato (*Pluvialis apricaria*)

Areale di distribuzione: Specie eurosiberica. Nidifica nella tundra artico-continentale, artico-alpina o boreale e più limitatamente in torbiere e aree palustri di altitudine in zone temperate oceaniche. *P. a. altifrons* si trova nell'Isola di Ellesmere, in Groenlandia, Færøer, Scandinavia settentrionale, Russia nord-occidentale e Siberia sino al Taimyr sud-orientale (125° E). *Pluvialis apricaria apricaria* nidifica nelle Isole Britanniche, Paesi Bassi, Germania, Danimarca, Scandinavia meridionale e Baltico meridionale. L'areale di svernamento

di *altifrons* si estende dalle Isole Britanniche attraverso la Francia e la Spagna al Mediterraneo e al Caspio meridionale. L'areale di svernamento di *apricaria* coincide sostanzialmente con quello riproduttivo. Non esistono dati attendibili sulle dimensioni numeriche della popolazione svernante o in migrazione in Italia. Dai censimenti condotti nelle zone umide, si stima una presenza invernale di 1.500-2.000 individui, ma la specie è nota svernare anche in altri ambienti non monitorati. La popolazione italiana sembra essere costituita principalmente da individui di *altifrons* di origine scandinava e russa. La presenza di *apricaria* deve ancora essere accertata.

Habitat ed Ecologia: Frequenta ambienti aperti con vegetazione erbacea bassa, come prati naturali e pascoli, ma anche campi con stoppie o arati. Nelle zone umide, si trova soprattutto in salicornieti di stagni retrodunali e in saline, dove evita le vasche prive di vegetazione. Contrariamente a quanto osservato lungo le coste atlantiche dell'Europa, in Italia e nel Mediterraneo le zone di marea sono visitate solo da individui singoli o piccoli gruppi in migrazione.

Fattori di minaccia: In Italia la specie risente fortemente della continua perdita di habitat. Fino al 1992 era oggetto di un pesante prelievo venatorio. Ancora oggi, tuttavia, l'uccisione illegale rimane il principale fattore limitante per l'insediamento di contingenti numerosi in molte regioni italiane. Le più alte concentrazioni di piovieri continuano infatti ad essere osservate, in zone protette.

Status di conservazione: La specie ha uno status di conservazione favorevole in Europa (SPEC 4). Le popolazioni europee di *apricaria* sembrano essere in declino, mentre quelle russe di *altifrons* sono probabilmente in espansione.

Fratricello (*Sterna albifrons*)

Areale di distribuzione: Specie subcosmopolita a diffusione ampia ma frammentata in Eurasia, Africa e Oceania. Le popolazioni americane sono state separate di recente (*Sterna antillarum*). La distribuzione nella Regione Palearctica occidentale è prevalentemente costiera. In Europa è estiva e nidificante la sottospecie *albifrons*, le cui popolazioni svernano lungo le coste dell'Africa occidentale e meridionale. Molte zone interne europee occupate fino alla prima metà del XX secolo sono state progressivamente abbandonate probabilmente a causa della regimazione dei fiumi. La popolazione nidificante in Italia, valutata in 3.000-6.000 coppie, è prevalentemente concentrata nella Pianura Padana, lungo alcuni fiumi con ampio alveo e soprattutto nelle lagune dell'alto Adriatico, mentre è più localizzata in Puglia, Sicilia, Sardegna e, dal 1999, Toscana. La popolazione italiana rappresentava fino ai primi anni '90 del XX secolo circa il 13% di quella palearctica occidentale mentre attualmente è inferiore al 9%. La popolazione delle Valli di Comacchio ha fluttuato tra punte massime di 1.850 coppie (1983) e minime di 40 (1996). L'areale coincide quasi ovunque con quello della Sterna comune, tranne al Sud, in Sicilia e in alcuni corsi fluviali minori del Nord a corrente rapida dove quest'ultima specie è assente. La distribuzione storica di nidificazione era apparentemente simile a quello attuale.

Habitat ed Ecologia: Nidifica in ambienti salmastri costieri (lagune, stagni salmastri, complessi deltizi, valli da pesca, saline, litorali sabbiosi) e d'acqua dolce dell'interno (fiumi a corso lento), dove occupa preferibilmente siti spogli, bassi e circondati dall'acqua come isole e banchi temporanei di ghiaia e sabbia,

barene, dossi, scanni, argini e cordoli fangosi. I siti di riproduzione più instabili sono quelli fluviali e l'associazione più ricorrente è con la Sterna comune.

Fattori di minaccia: I fattori limitanti più rilevanti riguardano la distruzione e la frammentazione degli habitat riproduttivi, il disturbo antropico durante la nidificazione (balneazione, fotografi, curiosi, pescatori, mezzi fuoristrada, sorvolo delle colonie da parte di aerei ed elicotteri), la contaminazione da pesticidi e varie cause naturali, tra cui la sommersione dei siti di nidificazione a causa di mareggiate e piene fluviali e la predazione di uova e pulli da parte del Gabbiano reale mediterraneo, di ratti *Rattus* sp., Corvidi, Cinghiale, cani e gatti randagi. Da non sottovalutare i problemi ambientali nelle aree di svernamento.

Status di conservazione: La specie ha uno status di conservazione sfavorevole in Europa (SPEC 3: in declino). Le popolazioni italiane appaiono in decremento a seguito di un decennio caratterizzato da marcate fluttuazioni numeriche e contrazioni di areale.

Beccapesci (*Sterna sandvicensis*)

Areale di distribuzione: Specie oloartico-neotropicale, o boreoanfiatlantica se si considera specie separata la neotropicale *Thalasseus eurygnatha*.

Nella Regione Palearctica si possono individuare tre popolazioni principali, tutte appartenenti alla sottospecie *sandvicensis*: a) Nord-Atlantico orientale, Mar Baltico e Mediterraneo occidentale;

b) Mar Nero settentrionale; c) Mar Caspio. Le ultime due aree sono probabilmente relitti di un più vasto areale presente al tempo della massima espansione del Mediterraneo in Asia centrale. Il Beccapesci è specie migratrice e dispersiva, svernante prevalentemente a sud dell'areale. Le tre principali popolazioni palearctiche, tra cui sono noti casi di interscambio, utilizzano differenti rotte migratorie e aree di svernamento. In Italia il primo caso di nidificazione è stato accertato in Emilia-Romagna nel 1979 nelle Valli di Comacchio, località dove negli anni successivi la popolazione iniziale di 7-8 coppie è progressivamente aumentata fino a un massimo di 569 coppie nel 1983. Successivamente si è rilevato un calo che ha portato a un minimo di 22 coppie nel 1999. Negli ultimi anni la specie ha colonizzato la Laguna di Venezia (1995) e la Valle Bertuzzi (1997). Nel 1997, 19 coppie hanno nidificato nella Salina di Margherita di Savoia. Nel 1997-1999 la popolazione italiana contava 696-837 coppie, che rappresentano il 20-25% della popolazione mediterranea, stimata in 3.300-3.600 coppie. In inverno è la sterna più comune nei mari e nelle lagune italiane, con una popolazione di oltre 700 individui. Sicilia e nel medio-alto Tirreno, dove sono state osservate concentrazioni di centinaia di individui. Una ventina di ricatture estere di individui inanellati da pulli nelle Valli di Comacchio indicano sia dispersioni giovanili e svernamento nell'ambito del Mediterraneo sia consistenti movimenti a lungo raggio lungo le coste occidentali africane fino al Sud Africa.

Habitat ed Ecologia: Il Beccapesci è legato ad acque costiere marine o salmastre limpide, con fondali sabbiosi poco profondi e ricchi di fauna ittica di superficie. In migrazione e svernamento può capitare sui maggiori bacini lacustri e fiumi dell'entroterra.

Nidifica in lagune più o meno aperte, su isolette piatte (barene, dossi) parzialmente ricoperte da vegetazione alofitica, su ammassi di detriti di bivalvi o di vegetazione spiaggiata.

Fattori di minaccia: L'elevato indice di ricambio delle colonie, che determina una certa frammentarietà nella distribuzione, dipende in gran parte dalla marcata instabilità geo-pedologica dei siti riproduttivi minacciati da vari fattori naturali e antropici quali erosione, inondazione, modificazione della copertura vegetale, predazione da parte del Gabbiano reale mediterraneo e di ratti *Rattus* sp., variazioni di livello delle acque per fini itticolture, contaminazione da pesticidi organoclorici ecc. Tra gli altri fattori limitanti si ricordano i disturbi antropici durante la nidificazione da parte di fotografi e curiosi, il sorvolo di aerei a bassa quota e vari problemi nelle aree africane di svernamento.

Status di conservazione: La specie ha uno status di conservazione sfavorevole in Europa (SPEC 2: in declino).

Piro piro boschereccio (*Tringa glareola*)

Areale di distribuzione: Specie a corologia nord-europeo-siberica, nidifica in una fascia continua a Nord del 50° parallelo dalla Scandinavia (qualche coppia nidifica in Scozia) alla Siberia orientale. In Europa la maggior parte delle coppie è concentrata in Russia, Finlandia, Svezia e Norvegia, ma nidifica anche in Bielorussia, Paesi Baltici, Ucraina, Polonia, Danimarca, Germania, Repubblica Ceca e Scozia. Il Piro piro boschereccio compie migrazioni a lungo raggio e sverna soprattutto alle latitudini tropicali e sub-tropicali in Africa, Penisola Arabica, Penisola Indiana, Asia sud-orientale e Australia. La popolazione nidificante nella parte occidentale dell'areale riproduttivo attraversa l'Europa, il Medio Oriente e il Mediterraneo su un fronte ampio.

Durante le migrazioni la specie è rara lungo la costa atlantica mentre è piuttosto comune nelle zone umide lungo le coste settentrionali del Mediterraneo. Numerose ricatture di soggetti inanellati collegano le aree di sosta in Italia e Francia alle popolazioni nidificanti in Scandinavia, anche se il limite orientale dell'areale da cui originano gli individui che interessano il Mediterraneo centrale deve ancora essere definito. La scarsità di ricatture nelle coste dell'Africa settentrionale indica che il Mediterraneo e il Sahara sono generalmente superati con un unico volo ininterrotto. La popolazione nidificante in Europa (esclusa la Russia) è stata stimata in circa 350.000 coppie. Lo svernamento della specie in Italia è accidentale e si riferisce esclusivamente a pochissimi individui isolati.

Habitat ed Ecologia: Nidifica soprattutto in foreste di conifere e nella tundra con aree ad arbusti, purché nei pressi di superfici, anche molto limitate, d'acqua dolce. Nella parte meridionale dell'areale riproduttivo nidifica anche sulle sponde di laghi o fiumi di maggiori dimensioni. La femmina depone le uova sugli alberi, in nidi di Turdidi abbandonati, o direttamente sul terreno. Al di fuori del periodo riproduttivo preferisce specchi d'acqua dolce, di bassa profondità, sia ferma che corrente. In Italia frequenta zone umide sia interne che costiere, come corsi d'acqua, lagune e foci. Occupa anche allagamenti temporanei e tollera un grado relativamente elevato di copertura vegetale.

Fattori di minaccia: Le principali minacce sono la bonifica e la distruzione di zone umide d'acqua dolce e lo sfruttamento della foresta per la produzione di legname. È probabile che una causa significativa del declino demografico vada ricercata anche in possibili mutamenti delle condizioni delle zone umide dell'Africa tropicale e subtropicale.

Status di conservazione: Lo status di conservazione del Piro piro boschereccio in Europa è considerato sfavorevole (SPEC 3: in declino) a causa del declino demografico registrato in molti Paesi e, in particolare, in Finlandia, che ospita circa il 50% della popolazione europea.

Berta maggiore (*Calonectris diomedea*)

Areale di distribuzione: Specie politipica a corologia mediterraneo-macaronesica. La sottospecie nominale è distribuita nelle isole mediterranee, dall'Egeo, Adriatico e Ionio, Mediterraneo centrale (soprattutto Canale di Sicilia, e in minor numero Sardegna, Corsica ed isolette della Francia mediterranea) fino al Mediterraneo occidentale (Baleari). Sono note altre due sottospecie: *C. d. borealis* (Cory, 1881), presente nelle isole Azzorre, Madera, Canarie, Desertas, Porto Santo, Selvages e nello scoglio di Berlenga, in prossimità della costa portoghese; *C. d. edwardsii* (Oustalet, 1883), endemica delle isole di Capo Verde, di recente considerata da alcuni autori specie distinta da *C. d. diomedea*.

La specie nidifica prevalentemente nelle isole del Canale di Sicilia (in particolare a Linosa, in minor quantità a Pantelleria, Lampione e isole Egadi), in Sardegna ed in minor misura nelle isole Tremiti, uniche colonie adriatiche. Si valuta che nell'intera regione mediterranea vivano circa 40-60.000 coppie e un numero di individui immaturi prossimo a circa 50.000; in Italia si riproducono 15-18.000 coppie, di cui circa 10.000 nell'isola di Linosa.

Habitat ed Ecologia: Nidifica sulle coste rocciose molto dirupate e inaccessibili, in falesie strapiombanti, in grotte con accesso dal mare e in anfratti. A causa del disturbo antropico e dell'azione predatoria del Ratto nero *Rattus rattus*, sono pochissimi i siti in cui si riproduce all'aperto, nascosta sotto cespugli o in piccoli anfratti della roccia.

Fattori di minaccia: Disturbo antropico e predazione dal Ratto nero.

Status di conservazione: La specie in Europa ha uno status di conservazione sfavorevole (SPEC 2: vulnerabile) e come "vulnerabile" è elencata nella Lista Rossa degli Uccelli Italiani. È inoltre riportata nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409 e nella Convenzione di Berna. Alcuni siti riproduttivi italiani oggi sono tutelati; ad esempio, la zona di deposizione di Linosa è in buona parte Riserva Naturale.

7 Caratterizzazione territoriale del Sito Stagni di Murtas S'Acqua Durci

Il territorio a cui appartiene il Comune di Villaputzu rappresenta un sistema ambientale particolarmente complesso. Caratterizzante l'area vasta è la macchia mediterranea, che arriva fin quasi al sistema costiero e comprende numerose specie: lentisco (*Pistacia lentiscus*), cisto (*Cistus* sp. pl.), lavanda marina (*Lavandula angustifolia*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), mirto (*Myrtus communis*), fillirea (*Phillyrea angustifolia* e *Phillyrea latifolia*), ed erica (*Erica arborea*), e le fitte formazioni boschive di lecci (*Quercus ilex*) e sughere (*Quercus suber*), che caratterizzano i paesaggi dell'entroterra.

Il Flumendosa e gli stagni inoltre favoriscono la presenza di formazioni vegetali tipiche degli ambienti umidi che rappresentano habitat ideali di numerose specie faunistiche, in particolare avifaunistiche delle quali numerose di interesse conservazionistico.

L'area in cui ricade la ZSC Stagni di Murtas S'Acqua Durci abbraccia il settore costiero della foce del Rio Quirra, nella Sardegna centro Orientale, comprendendo la porzione di territorio che dal promontorio di Torre Murtas arriva fino a Capo San Lorenzo.

Nella parte più a nord l'area del sito include la zona umida degli stagni di Murtas, mentre verso sud il limite si restringe fin solo al cordone litorale, in corrispondenza dei modesti rilievi granitici di "Sa Iba Manna" e "Sa Perda de Su Crobu", per poi ampliarsi nuovamente, circoscrivendo, verso la foce del Rio Flumini Durci (tratto terminale del Rio Quirra), l'area umida di Pranu Gialea, modesta piana alluvionale che termina a mare con gli stagni di retroduna di Beccarinu e Pardu Mareus.

La ZSC termina in prossimità del promontorio di Capo San Lorenzo e comprende inoltre il tratto a mare prospiciente l'intera area.

Nella zona non sono presenti insediamenti turistici ma ricade in buona parte entro i confini del poligono militare di San Lorenzo che, seppur limitando il libero accesso a mare da parte dei turisti e dei residenti, ha contribuito a preservare la naturalità del territorio evitando l'urbanizzazione dell'area. D'altra parte, le esercitazioni militari, che rappresentano le maggiori attività d'utilizzo dell'area, costituiscono un fattore di degrado degli ambienti dunali, retrodunali e di spiaggia.

La ZSC è ubicata nella fascia costiera della regione geografica del Sarrabus. È delimitata a nord dal promontorio di Torre Murtas, a sud da quello di Capo S. Lorenzo e verso l'entroterra dai rilievi cristallini paleozoici, la piana di Quirra dà luogo ad un'ampia falcata sabbiosa lunga circa 8 km.

L'area circostante è caratterizzata da vari rilievi, i più vicini e degni di nota sono: a nord M. Arrubio (106 m s.l.m.), a sud "Br. cu Croccoriga" (220 m s.l.m.), nella zona sud-orientale "Capo S. Lorenzo" mentre ad occidente la S.S. 125. In prossimità del Sito non si individuano centri urbani.

7.1 Il progetto

Il progetto “I CARE MURTAS” si inserisce nel quadro delle politiche di tutela, gestione e valorizzazione sostenibile dei siti della Rete Natura 2000, con l'obiettivo di definire un modello integrato di fruizione del sistema costiero di Murtas che sia compatibile con la conservazione degli ecosistemi presenti.

L'intervento è finalizzato alla costruzione di un equilibrio tra esigenze di tutela ambientale e fruizione pubblica, attraverso la regolamentazione dei flussi, il contenimento delle pressioni antropiche e il miglioramento della qualità complessiva dell'esperienza fruitiva. In tale prospettiva, l'area costiera viene interpretata non solo come spazio naturale da preservare, ma come sistema territoriale complesso in cui la presenza dell'uomo deve essere guidata, orientata e resa compatibile con la conservazione delle risorse.

Il progetto assume quindi come principio guida quello della **fruizione sostenibile e inclusiva**, promuovendo un accesso ordinato e consapevole agli ambiti costieri, in grado di garantire nel tempo la salvaguardia degli habitat e, al contempo, la valorizzazione del paesaggio e delle sue componenti identitarie.

L'azione progettuale si colloca all'interno di una più ampia strategia comunale di governo del territorio, orientata alla pianificazione integrata e alla gestione attiva delle risorse naturali, in coerenza con gli strumenti di pianificazione vigenti, quali il Piano Paesaggistico Regionale, il Piano di Gestione della ZSC e il Piano Urbanistico Comunale. In tale contesto, il progetto rappresenta uno strumento operativo volto a tradurre a scala locale gli indirizzi di tutela e valorizzazione definiti a livello sovraordinato.

Le principali criticità rilevate nell'area – riconducibili principalmente all'accesso incontrollato, alla diffusione di viabilità informale, al calpestio diffuso e alla pressione turistica stagionale – rendono necessario un intervento mirato alla riduzione degli impatti generati dall'uomo, sia in ambito pedonale che carrabile, su un sistema ambientale di elevato valore naturalistico e paesaggistico.

In relazione alle risorse disponibili, il progetto privilegia interventi mirati ed efficaci, orientati alla prevenzione del degrado e al ripristino delle condizioni di equilibrio degli ecosistemi, mediante l'impiego di tecniche a basso impatto ambientale riconducibili all'ingegneria naturalistica.

In questo quadro, gli obiettivi generali del progetto possono essere così sintetizzati:

- **Tutela e qualificazione ambientale** del sistema costiero e degli habitat della Rete Natura 2000, attraverso interventi di conservazione, ripristino e rinaturalizzazione degli ambiti degradati o vulnerabili, nonché mediante la riduzione delle pressioni antropiche e il contenimento dei fenomeni di frammentazione degli ecosistemi;
- **Regolamentazione e organizzazione della fruizione**, finalizzata a garantire un accesso controllato e sostenibile alle aree costiere, attraverso la definizione di percorsi guidati, la limitazione degli accessi non autorizzati e la realizzazione di infrastrutture leggere integrate nel contesto ambientale;
- **Valorizzazione del paesaggio e delle risorse naturali**, intesa come miglioramento della qualità percettiva e funzionale dei luoghi, anche attraverso la realizzazione di sistemi informativi, servizi di base e percorsi tematici che favoriscano la conoscenza e la fruizione consapevole del territorio;

- **Promozione dell'inclusività e dell'accessibilità universale**, mediante la realizzazione di interventi che consentano la fruizione anche da parte di utenti con ridotte capacità motorie o sensoriali, nel rispetto delle caratteristiche ambientali dei luoghi;
- **Rafforzamento del ruolo degli attrattori locali**, sia naturali che culturali, attraverso la costruzione di un sistema integrato di percorsi e connessioni che valorizzi le specificità territoriali e favorisca forme di turismo sostenibile.

Nel complesso, il progetto si configura come un'azione di riqualificazione diffusa e a basso impatto, capace di coniugare conservazione, uso sostenibile e valorizzazione del territorio, contribuendo alla costruzione di un modello di gestione replicabile per contesti costieri ad elevata sensibilità ambientale.

7.2 Le aree di intervento

Gli interventi previsti dal presente progetto si inseriscono all'interno di una strategia complessiva di riqualificazione e gestione sostenibile del sistema costiero di Murtas, finalizzata alla regolamentazione della fruizione, alla tutela degli habitat naturali e al miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica.

Il progetto si articola su cinque ambiti territoriali distinti ma tra loro funzionalmente connessi, distribuiti lungo il litorale e individuati in relazione alle principali criticità riscontrate in termini di pressione antropica, vulnerabilità degli ecosistemi e accessibilità:

1. Punta Marras (Torre Murtas)
2. Sa Iba Manna
3. Flumini Durci
4. Pranu Gialea
5. Baccarinu

La scelta di intervenire su più ambiti deriva dalla necessità di adottare un approccio sistemico, capace di garantire la continuità ecologica e la gestione coordinata dei flussi turistici lungo l'intero tratto costiero.

In termini generali, gli interventi sono orientati a:

- regolamentare e razionalizzare gli accessi al mare;
- ridurre il disturbo antropico sugli habitat dunali e retrodunali;
- eliminare fenomeni di degrado legati alla viabilità incontrollata;
- ripristinare condizioni di naturalità nei contesti compromessi;
- migliorare la fruibilità in chiave inclusiva e sostenibile.

Pertanto gli obiettivi da perseguire consistono nel creare un sistema guidato di percorrenze vincolato per l'accesso all'arenile.

Le aree di intervento sono state suddivise in base alla loro abituale denominazione, così potranno essere facilmente individuabili con l'ausilio delle carte allegate al seguente progetto. Tutti i territori sono raggiungibili, dopo aver lasciato la vecchia Strada Statale N° 125 in prossimità della Borgata di Quirra, si percorre una strada asfaltata che attraversa longitudinalmente tutta la piana del rio Quirra fino alla Località Murtas. Si accede alle località interessate, lasciando la strada asfaltata e in quattro casi percorrendo verso il

mare dei brevi tratti di strada sterrata, in un altro soltanto dopo aver attraversato la Base del Poligono Interforze di "San Lorenzo".

Gli accessi attualmente non tutti sono facilmente individuabili per la mancanza di idonea segnaletica.

PUNTA MARRAS (Torre Murtas)

La zona in esame è ubicata sul versante più a nord della piana di Murtas, in prossimità della parte terminale della lunga spiaggia sabbiosa e all'inizio di un lungo tratto di scogliera che si estende verso il territorio del comune di Arzana.

L'area è di dimensione limitata, risulta attualmente impiegata a parcheggio, sono state effettuate in precedenza delle opere di sistemazione dello spiazzo adibito a parcheggio, sono stati disposti dei cartelli indicanti il parcheggio e disposti degli steccati in legno, dissuasori per gli automobilisti al fine di mantenere le macchine vincolate negli spazi consentiti.

Lo scenario che attualmente si presenta alla vista, è quello di un parcheggio delimitato da una staccionata ancora in buono stato di conservazione, con il risultato di mantenere le macchine in uno spazio confinato a vantaggio della vegetazione circostante, con un corridoio di percorrenza obbligato al raggiungimento della spiaggia.

SA IBA MANNA

L'area in esame è quella maggiormente centrata della piana di Murtas, si trova inserita integralmente nel sistema delle zone umide degli stagni, si identifica con un grosso parcheggio, a ridosso delle dune sabbiose, quindi molto vicino al mare. L'area di sosta, è stata perfettamente delimitata all'interno del sito di intervento e distanziato dal sistema dunale. Con la sua realizzazione si è raggiunto l'obiettivo di precludere parzialmente l'accesso autoveicolare, alle immediate zone sabbiose. In questa area la limitazione veicolare non è stata pienamente raggiunta, esistono ancora delle percorrenze che consentono gli accessi laterali a delle aree umide e dunali, oggi irresponsabilmente danneggiate per il cattivo uso causato dall'uomo. Il presente intervento è finalizzato alla prosecuzione della limitazione di questo fenomeno di degrado, intervenendo oltre che alla vicina area di sosta esistenti delle località "Sa Iba Manna" e quella vicina denominata "Stagno Flumini Durci".

Lo scenario che attualmente si presenta, è costituito da un sistema di reticoli viari che si diparte dal parcheggio esistente, estendendosi sia a destra che a sinistra rispettivamente attraversando il sistema umido e le dune, per accedere alla spiaggia, sia a piedi che in macchina sino alla località "Stagno Flumini Durci". In tal modo è possibile percorrere nelle diverse direzioni, attorno e attraverso l'habitat di un complesso umido stagionale, fino ad arrivare a parcheggiare le macchine, sostare con i camper internamente alle dune, raggiungere la spiaggia, infine anche con fuoristrada. E' inoltre possibile parcheggiare le macchine all'interno delle dune comodamente all'ombra sotto le piante di ginepro o tamerici, con la spiaggia a brevissima distanza.

Attualmente spostandoci parallelamente alla spiaggia è possibile individuare degli spiazzi per il parcheggio delle macchine ricavati negli habitat delle zone umide stagionali.

Attualmente sono presenti in numero eccessivo: spiazzi per parcheggiare le macchine; sentieri dentro le dune completamente erosi e sprovvisti di vegetazione.



Legenda degli Habitat esistenti (Rilievo RAS)

Habitat esistenti	Habitat Id - Descrizione	Habitat Id - Descrizione	Habitat Id - Descrizione
1120*, Praterie di posidonie (Posidonion oceanicae)	1150*, Lagune costiere	1240, Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con Limonium spp. endemici	1410, Pascoli inondati mediterranei (Juncetalia maritimi)
1110, Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	1170, Scogliere	92D0, Gallerie e forti ripari meridionali (Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae)	

Figura 3 – Vista satellitare su “Sa Iba Manna” Aree di Intervento all’interno degli Habitat e la Perimetrazione della ZCS

FLUMINI DURCI

L’area in esame è ubicata in un’altra zona della estesa piana di Murtas, si trova inserita integralmente nel sistema delle zone umide degli stagni, in vicinanza alla foce del Flumini Durci. Anche questa area, nella sua estensione è ai margini delle dune sabbiose, molto vicino al mare. Si raggiunge percorrendo un’articolata viabilità a ridosso delle dune e degli stagni a carattere stagionali, a partire dal parcheggio esistente di “Sa Iba Manna” per alcuni Km di tragitto. La viabilità in esame è molto frammentaria, con diverse alternative di percorrenza, interrompendosi a ridosso delle dune e attraversando aree di habitat identitari. Lo scenario attualmente, è costituito da un sistema di reticoli viari che si diparte, estendendosi in lunghezza e in parallelo al reticolo dunale.

Attualmente sono presenti in numero eccessivo: spiazzi per parcheggiare le macchine; sentieri dentro le dune completamente erosi e sprovvisti di vegetazione.

Il progetto prevede una sola via di percorrenza per raggiungere la località delimitandole in senso obbligato, distanziata dal sistema dunale e le zone umide stagionali impedendone l’accesso. Demarcazioni da realizzare con delle staccionate in legno, l’obiettivo è di precludere parzialmente l’accesso autoveicolare, alle immediate zone sabbiose.

PRANU GIALEA

L'area in esame è la prima località raggiungibile abbandonando la vecchia Statale 125 e percorrendo la strada per Murtas. Si raggiunge attraversando l'omonima piana agricola, lungo un rettilineo fino ad arrivare a uno sterrato adibito a parcheggio delle auto. Alla spiaggia si arriva seguendo un sentiero interno ad un Habitat prioritario immerso in un bosco di tamerici. Siamo sempre nella estesa piana di Murtas, si trova inserita integralmente nel sistema delle zone umide degli stagni, in vicinanza alla foce del "Rio Pisale". Anche questa area confluisce fino alle dune sabbiose, le attraversa fino al mare.

Lo scenario attualmente, è costituito da un sistema di reticoli viari che attraversa le dune per raggiungere la spiaggia in maniera casuale, senza delle vie di percorrenza delimitate e limitate. Attualmente spostandoci parallelamente alla spiaggia è possibile individuare diversi accessi alla spiaggia che vanno ad intaccare il sistema complesso delle dune.

Il progetto prevede le vie di accesso al mare, delimitandone la percorrenza in senso obbligato, distanziate dal sistema dunale e le zone umide stagionali. Saranno realizzate delle demarcazioni con delle staccionate in legno, raggiungendo l'obiettivo di precludere parzialmente l'accesso alle immediate zone sabbiose.



Legenda degli Habitat esistenti (Rilievo RAS)		
	1160, Grandi cale e baie poco profonde	Habitat Id - Descrizione
	1110, Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	
	1120*, Praterie di posidonie (Posidonium oceanicae)	
	1150*, Lagune costiere	
	1410, Pascoli inondati mediterranei (Juncetalia maritimi)	
	92D0, Gallerie e forteti ripari meridionali (Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae)	

Figura 4 – Vista satellitare su “Pranu Gelea” Aree di Intervento all’interno degli Habitat e la Perimetrazione della ZCS

ACCARINU

E' l'area ubicata nella parte più a Sud della grande spiaggia di Murtas, la località è all'interno del poligono interforze della Base di San Lorenzo. Prende il nome dell'omonimo stagno originato dal “Rio Pisale”. L'area non è percorribile e fruibile con facilità, poiché è all'interno di un presidio militare. La spiaggia è fruibile dai militari e dagli ospiti che possono accedere. La spiaggia è munita di servizi di accoglienza e in particolare le dune sono salvaguardate dalla presenza di passerelle che le attraversano fino alla spiaggia. Gli interventi in questa area sono finalizzati all'eradicazione di una specie aliena contenuta nella ZCS, *Acacia saligna* e il nuovo impianto di specie arboree tipiche dell'habitat, già presenti come tamerici e pioppi.

7.3 Descrizione degli interventi

Tratti e sentieristica esistente

Tratti viari, sentieristica e attraversamenti esistenti

L'intervento propone il recupero di una parte della sentieristica esistente e della viabilità, attualmente ad alto tasso di degrado a causa di un accesso incontrollato da parte di autoveicoli. L'opera precluderà, in alcuni tratti, l'accesso ai sentieri ripristinati agli autoveicoli, consentendo e garantendo invece la percorrenza esclusiva a persone, biciclette, cavalli. Gli autoveicoli verranno così indirizzati verso la viabilità più a monte e lontana dagli arenili. Saranno ricondizionati alcuni tratti di sentieristica: uno in località “Sa Iba Manna”, uno in località “Flumini Durci” e l'altro in località “Pranu Gialea”.

Le staccionate in progetto assolveranno alla funzione di limitare e impedire la percorrenza degli automezzi lungo percorsi e sentieri esistenti all'interno “degli habitat costieri e vegetazione alofila” e fra nuclei della vegetazione arbustiva e arborea presente dell'habitat “Gallerie e forteti ripari meridionali”. In prossimità del parcheggio verrà realizzata una delimitazione con cordame e pali in legno.

Nella località “Flumini Durci” verrà ripristinato un tratto di sentieristica di collegamento con gli accessi al mare, mentre lungo il sentiero lato mare, verrà realizzata la staccionata a protezione e salvaguardia dell'habitat costiero.

Nella località Pranu Gialea, il tratto sentieristico da sistemare è ubicato tra il parcheggio e l'arenile. Lungo il perimetro dell'area attualmente a parcheggio verrà realizzata la staccionata, mentre lungo il sentiero esistente all'interno dell'habitat che costeggia l'arenile verrà realizzata una staccionata lato mare.

Particolari costruttivi

Le staccionate utilizzate per delimitare le percorrenze sia in macchina che a piedi saranno in legno di castagno costruite con pali incrociati, del diametro di cm 10-12 trattati con prodotti impregnanti, tagliati nelle misure necessarie e con disposizione a due file parallele ad incastro, assemblate con apposite staffe in acciaio, con palo in diagonale incrociati alterni, con piantoni ad interasse di mt 1,00 -1,50 ed un'altezza fuori terra di mt 1,00, infisso nel terreno in profondità.

Pulizia e Bonifica

Nella località Sa Iba Manna Flumini Durci all'interno dell'habitat prioritario, sia nelle retro dune che sulle dune sono stati rinvenuti sparsi materiali (vegetazione, detriti e rifiuti vari). Nella località Pranu Gialea, all'interno dell'habitat prioritario, lungo il sentiero per raggiungere la spiagge e all'interno della vegetazione formata da tamerici e dai macchioni di lentisco in prossimità delle dune, in vicinanza di altre vie di percorrenza, in sede di sopralluogo sono stati rinvenuti cumuli di materiali (vegetazione, detriti e rifiuti vari) depositati in seguito all'azione dell'uomo e degli eventi calamitosi eccezionali. In tutte le aree si prevede di eseguire delle operazioni da eseguire a mano di: raccolta, separazione e conferimento a discarica autorizzata.

Cartellonistica

E' prevista in tutte località di progetto, la realizzazione di una rete di segnaletica indicante la specificità del sito, la natura degli habitat e delle specie ed i comportamenti da osservare in loco. La cartellonistica avrà una duplice funzione: quella esplicativa e quella di controlli passivi dissuasori. L'intervento prevede nei punti strategici del ZCS, (strade interne al ZCS, aree interne di sosta, punti panoramici, singolarità botaniche e geomorfologiche, etc) la realizzazione di una rete di segnaletica. I cartelli diversi e riconoscibili in base alla loro funzione saranno suddivisi in cartelli: turistici, descrittivi, di indicazione.

Cartello Turistico

Saranno realizzati cartelli turistici che dovranno contenere le seguenti informazioni: la denominazione del sito, una mappa specificante la sua vegetazione e gli habitat presenti, gli interventi di tutela o compensazione realizzati, le norme di comportamento corretto, eventuali informazioni riguardanti le attività connesse al sito. I contenuti, di carattere generale, prevedranno mappe con i confini, l'importanza della Rete Natura 2000 in Europa, gli habitat, le specie presenti nel sito e i comportamenti da tenere al fine di salvaguardarne la biodiversità.

Particolari costruttivi

I pannelli (formato 85x120) delle bacheche informative saranno realizzati con grafiche e contenuti conformi alle Linee guida e manuale d'uso per le azioni di comunicazione a cura dei beneficiari dei finanziamenti del PR FESR 2021-2027.

I cartelli dovranno essere realizzati seguendo le linee guida del DGR n. 23/80 del 22/06/2021 e del servizio Tutela della natura e dell'assessorato della difesa dell'ambiente. Saranno in legno di castagno, verranno montati su pannelli sorretti da pali di legno infissi sul terreno, con tavolame di specie legnose durevoli, trattati con impregnante. La struttura sarà sormontata da tettuccio in legno di castagno a due falde e con scossalina in lamiera zincata. Dimensioni opera: altezza manufatto fuori terra m 2,00-2,20.

Cartello Descrittivo - leggi

I cartelli descrittivi verranno posizionati all'interno dell'area lungo i percorsi ambientali, i corridoi di accesso alle spiagge, in corrispondenza delle zone sosta, nei punti panoramici e presso le singolarità botaniche e geomorfologiche.

Il pannello descrittivo in forex/ dibond dovrà avere i seguenti contenuti:

- 1° Caso: la denominazione del sito e della località, breve descrizione della singolarità presente, del paesaggio e una cartografia;

- Il° Caso con caratteri Braille: in aggiunta dovrà dare indicazioni direzionali e di pericolo con indicazione di ostacoli.

Particolari costruttivi

Saranno in legno costruiti in parte in loco e in parte prefabbricata con paleria e tavolame di specie legnose durevoli, trattati con impregnante. La struttura dovrà essere infissa in profondità nel terreno. Dimensioni opera: altezza manufatto fuori terra m 0,65, sezione minima piantoni mm 0,80 x 0,80 e superficie pannello ligneo inclinato a leggio.

Cartello Indicatore – direzionale

I cartelli indicatori utilizzati lungo tutti i percorsi dell'area ZCS in corrispondenza di incroci, attraversamenti e diramazioni. Ciascun cartello conterrà oltre all'indicazione della località, la denominazione del ZCS, realizzato seguendo le linee disposizioni novellate con il DGR n. 23/80 del 22/06/2021.

Particolari costruttivi

Saranno realizzati in legno a forma di freccia montati su pali sempre in legno ad altezza finita di due metri. I cartelli in forex con scritta stampata, costruita in parte in loco e in parte prefabbricata con paleria e tavolame di specie legnose durevoli, trattati con impregnante. La struttura dovrà essere infissa in profondità nel terreno mediante piantoni per almeno 0,50 m e altezza finita da terra m 2,00.

Arenile

L'assenza di una regolamentazione degli accessi al sistema dunale e litoraneo, ha comportato la distruzione della vegetazione dunale con perdita dell'habitat o frammentazione a causa delle attività antropiche, inoltre la creazione di "stradellamenti" (per l'accesso dei bagnanti alle spiagge), ha esposto le dune a processi di erosione, generati dal calpestio e dal passaggio dei mezzi motorizzati.

Accessi a mare - Passerelle pedonali

La località "Sa Iba Manna", con altro intervento realizzato in passato, è stata attrezzata di accessi al mare con delle passerelle in legno, con il presente progetto si intende realizzarne una nuova. Anche le altre località, attualmente sprovviste di passerelle saranno attrezzate di nuove. Nella località "Sa Iba Manna", sarà realizzata una nuova passerella su lato più a Nord rispetto al parcheggio esistente, mentre in altre due località "Stagno Flumini Durci" e "Pranu Gialea" non sono presenti ancora opere di nessun genere, saranno attrezzate a nuovo.

Con il presente intervento, si cercherà di contenere l'accesso incontrollato ai siti da parte dei bagnanti e regolamentare il passaggio dei mezzi motorizzati, vietandone l'accesso alla spiaggia. Ciò sarà possibile attraverso la realizzazione di una sentieristica amovibile costituita da passerelle in legno. Sarà creata una regolamentazione degli accessi pedonali alle spiagge indirizzando in tal modo i fruitori verso prefissate direttrici di accesso, ottenendo così una conseguente salvaguardia degli habitat dunali. Le passerelle saranno direttamente collegate ai sentieri e delimitare dalle dune sabbiose con dissuasori palo-corda in legno e corda da realizzare.

Particolari costruttivi

L'accesso alla spiaggia avverrà attraverso la realizzazione di passerella in legno sollevata almeno cm 20/30 dalla sabbia, con una pedana terminale adatta alla sosta. Passerella del tipo a secco, senza impiego di

malte, di larghezza mt 1,80 costituita da travi e tavolato in legno castagno, sollevato dal terreno naturale cm 25, con:

- struttura di fondazione con plinti in serie di due, conficcati sul terreno all'interdistanza di m 1,30 circa, adeguatamente trattate con idonee sostanze antimarciume nel tratto immerso sul terreno, seguendo l'andamento naturale del terreno. I due plinti di fondazione verranno resi solidali con due correnti in tavolato disposti verticalmente e fissate di lato con viti in acciaio;
- correnti in travi in castagno: aventi un diametro minimo di cm 15,00 x 20,00 cm, poggiati sui plinti sottostanti e entrambi ancorate e fissate;
- piano di calpestio formato da una superficie complanare e priva di asperità da realizzarsi: mediante tavolato, posto appena distanziati l'una dall'altra e fissato alla struttura di base precedentemente descritta.

Nelle rispettive località di progetto: "Punta Marras", "Stagno Flumini Durci" e "Pranu Gialea"; una passerella distinta per località, sarà del tipo inclusivo e adatta anche a persone non vedenti, disabili motori o più semplicemente persone anziane, munendole di corrimano, pavimentazione tattile, piattaforma terminale.

Mentre nella località "Sa Iba Manna", su una passerella esistente, quella centrale rispetto al parcheggio esistente, si intende renderla fruibile e adatta anche a persone ipovedenti e non vedenti, disabili motori o più semplicemente persone anziane, con la realizzazione di in corrimano, pavimentazione tattile e piattaforma terminale.

L'intervento inclusivo in questo tipo di passerelle, prevede: al bordo destro verso il mare la predisposizione di un corrimano dell'altezza di 1,00 mt costituito da dei pali in legno disposti ad una distanza di mt 1,50 e legati l'uno con l'altro da una corda che funge appunto da corrimano, pavimentazione tattile in plastica larga cm 30 lungo tutto il suo percorso, nella parte terminale, una platea di sosta per disporre degli ombrelloni o degli ombreggi in generali. Prima dell'inizio della passerella, sul lato destro, verrà predisposto un leggio con la descrizione del sito, specificandone la modalità di accesso e percorrenza anche in codice di lettura braille.

Arenile- Spiaggia - passerelle pedonali arrotolabili

Nelle quattro località: "Torre Murtas", "Sa Iba Manna", "Stagno Flumini Durci" e "Pranu Gialea" per agevolare la percorrenza lungo l'arenile, in estensione alle passerelle pocanzi descritte, verranno posizionate delle passerelle arrotolabili, di facile installazione e posizionamento. Consentiranno un agevole movimentazione sia in orizzontale che in verticale fino al bagnasciuga anche a persone non vedenti, disabili motori o più semplicemente persone anziane.

Particolari costruttivi

Le passerelle arrotolabili rimovibile sono previste in poliestere color marrone di materiale ecologico e riciclabile, di 1,50 mt di larghezza, in grado di adagiarsi su superfici irregolari, adatta per zone sabbiose, ancorata fortemente al terreno e resistente allo strappo in condizioni di forti venti. La passerella deve essere in grado di garantire un transito agevole a piedi nudi, rimanendo fresca anche nelle giornate più assolate.

Arenile- Spiaggia - Cordame protezione dune – palo corda

Nelle quattro località: "Torre Murtas", "Sa Iba Manna", "Flumini Durci" e "Pranu Gialea", In particolare il disturbo antropogeno causato dal concentrato e ripetuto calpestio, in particola sull'habitat "gallerie e forteti ripari meridionali", hanno determinato un generale impoverimento floristico e frammentazione degli habitat che in alcuni punti dell'area presentano una parziale perdita della loro struttura e funzione. Al fine di

delimitare le dune e salvaguardare al suo interno le specie più sensibili, è prevista l'istallazione delle barriere di contenimento o dei sistemi corda-palo, da disporre a partire delle passerelle amovibili delimitando completamente il sistema dunale. In tal modo nei mesi di maggior presenza turistica gli interventi proposti permetteranno di conservare le superfici attualmente occupate. Anche la minaccia sulla vegetazione rappresentata dalla presenza di bestiame durante i mesi invernali grazie alla presenza dei dissuasori potrà attenuarne il carico e conservare le superfici attualmente occupate dagli habitat.

Particolari costruttivi

I dissuasori per delimitare aree saranno realizzati mediante la posa di corda di canapa stesa (non tesa, lasciata lasca) tra pali di castagno preparati con apposita punta e impregnati per renderli immarcescibili, posati nella sabbia a circa due metri l'uno dall'altro e alti 2 m di cui 1 m fuori terra ed 1 m completamente interrato.

Arenile- Spiaggia - Barriera antierosione a scacchiera

Nelle località: "Sa Iba Manna", e "Pranu Gialea", In particolare il disturbo antropogeno causato dal concentrato e ripetuto calpestio, in particola sull'habitat "gallerie e forteti ripari meridionali", hanno determinato dei puntuali impoverimenti floristici: al piede della vegetazione scalzata dalla sabbiosa e rendendola parzialmente a radici nude, su percorsi degradati dall'azione di assiduo calpestamento nella percorrenza effettuato dall'uomo e dagli animali, che anno abbassato la duna e resa priva di vegetazione.

Al fine di ricreare la duna e l'habitat ideale alla ricrescita della vegetazione, è prevista l'istallazione delle barriere di contenimento a scacchiera, da disporre sul fronte eroso del sistema dunale al fine di incrementare le superfici occupate dagli habitat. La presenza di queste opere assolverà anche alla funzione di dissuasori, in tal modo nei mesi di maggior presenza turistica gli interventi proposti permetteranno di conservare le superfici attualmente occupate.

Particolari costruttivi

Le barriere antierosive a scacchiera, sono delle opere modulari di quattro lati, con schemi montati a scacchiera, di 1,5 m di lato, tendenzialmente orientati ortogonalmente rispetto alle direzioni dei venti dominanti.

La struttura portante è realizzata con pali di castagno interrati, posti ai vertici del quadrato e a distanza di un 1,50 metri l'uno dall'altro. Gli schermi sono costituiti da stuoia in canne, tessuta con cordino in canapa e tale da risultare semipermeabile al vento, interrata per circa 20 cm e fissata ai pali in legno mediante due listelli, ancorate in fase di montaggio con tirafondi, e legatura con corde in canapa.

Gli schermi frangivento dovranno sempre risultare semipermeabili al vento in modo da ridurre l'energia di trasporto, favorendo la deposizione del sedimento anche internamente alla struttura.

Arenile- Spiaggia - Barriera antierosione lineare

Nelle località: "Sa Iba Manna", e "Stagno Flumini Durci", In particolare il disturbo antropogeno causato dal concentrato e ripetuto calpestio, in particola sull'habitat "gallerie e forteti ripari meridionali", hanno determinato dei puntuali impoverimenti floristici, su percorsi degradati dall'azione di assiduo calpestamento nella percorrenza effettuato dall'uomo e dagli animali, che anno privato di vegetazione creando numerosi corridoi di percorrenza obbligato al raggiungimento della spiaggia.

Al fine di ricreare la duna e l'habitat ideale alla ricrescita della vegetazione, è prevista l'istallazione delle barriere di contenimento lineari, da disporre sul fronte eroso dei corridoi di accesso, passaggi fra nuclei della vegetazione arbustiva e arborea presente, al fine di incrementare le superfici occupate dagli habitat. La presenza di queste opere assolverà anche alla funzione di dissuasori, indirizzando in tal modo nei mesi di maggior presenza turistica verso i passaggi obbligatori attrezzati di passerelle.

Particolari costruttivi

La barriera lineare antierosione sarà in legno costituita da viminata posizionata entro una trincea, necessaria per il parziale interrimento dello schermo e per consentirne l'inclinazione sul piano orizzontale, verso monte di circa 60°. La viminata è costituita mediante l'intreccio di verghe di castagno, della lunghezza di circa 3.0-3.5 metri e di diametro di 3-5 cm. L'intelaiatura, montanti e controventatura, utilizza pali di castagno posti ad una distanza di m 1,50. Per il fissaggio delle verghe si impiegano chiodi e legatura metalliche ottenendo uno schermo semipermeabile.

Arenile- Spiaggia - Rivestimenti con bioreti in cocco

Nelle località: "Sa Iba Manna", e "Stagno Flumini Durci", l'effetto sulla superficie delle dune, demolite o danneggiate, in particola sull'habitat "gallerie e forteti ripari meridionali", causato dalle mareggiate, hanno determinato dei puntuali impoverimenti floristici, schianti, scalzamento alla radice, privando aree di vegetazione arboree e arbustive e consistenza della superficie sabbiosa.

Al fine di ricreare la duna e l'habitat ideale alla ricrescita della vegetazione, è prevista l'istallazione di rivestimenti con biorete in cocco sulla superficie delle dune danneggiate e a protezione delle radici esposte delle piante, al fine di ricreare le superfici occupate dagli habitat. La presenza di queste opere assolverà anche alla funzione di dissuasori, indirizzando in tal modo nei mesi di maggior presenza turistica verso i passaggi obbligatori attrezzati di passerelle.

Particolari costruttivi

La Biorete in cocco è un rivestimento della superficie sabbiosa tramite bioreti in fibra di cocco costituita da bioreti in fibra vegetali (cocco, paglia, ecc..) intessute in filo di cocco di notevole resistenza. La biorete viene stesa perpendicolarmente alla direzione di massima pendenza e adagiata in modo da coprire le irregolarità superficiali e i vuoti del terreno. Viene ancoraggio al suolo mediante picchetti in legno e legatura incrociata con corde di canapa.

Il rivestimento di dune sabbiose con bioreti, deve essere preceduta dalla sistemazione eseguita a mano, eliminando per quanto possibile radici, ceppaie, tronchi o altri elementi che possano impedire il corretto fissaggio delle stuoie al suolo. La biorete deve essere assicurata contro gli spostamenti, in particolare in corrispondenza dei margini e dei giunti, mediante fissaggio e interro, picchettatura con picchetti in legno, in quantità tale da garantire la stabilità e l'aderenza dei tessuti fino ad accrescimento avvenuto della cotica erbosa.

Eradicazione specie aliene - piantagioni

Eradicazione

Nella località "Baccarinu", all'interno del poligono interforze della Base di San Lorenzo del PISQ. Un'area è invasa da una specie aliena, presente anche all'interno della ZCS. La presenza di Acacia saligna in aree

confinali di questo habitat rappresentano una minaccia da tenere sotto stretta osservazione. Su tali superfici è prevista la sua eradicazione.

Particolari costruttivi

L'operazione comprende l'eradicazione e liberazione con espianto di piante (*Acacia saligna*) principalmente e di qualche altra rada pianta indesiderata alloctona e invasiva come *Eucalyptus* sp,. Sarà eseguita per scongiurare la diffusione di specie in contrasto agli habitat di interesse comunitario, su piante di diversa dimensione cresciute e diffuse in forme coloniali, in piccoli nuclei o singole, con le radici interrato e parzialmente esposte, di qualsiasi dimensione fino a cm 30/35 di diametro e di qualsiasi altezza. L'espianto sarà eseguito meccanicamente e manualmente.

Le operazioni consistono in:

- abbattimento albero, riduzione in topi del materiale legnoso, riduzione dei rami e sminuzzamento delle ramaglie e frasche, asportazione della ceppaia con l'apparato radicale e dei polloni radicali sviluppati nelle aree circostanti e distruzione;
- eliminazione e di distruzione delle giovani piante nate da seme;
- carico, trasporto, rilasciando l'area libera dalla vegetazione, allontanamento del materiale ridotto fino a luogo idoneo o discarica autorizzata del materiale ligneo asportato;
- distruzione completa delle parti residue potenziali elementi di ricaccio;
- livellamento con spianamento dell'area di intervento senza dossi e asperità;
- n. 2 ripassi a distanza mensile dai tagli con la finalità di eliminarne le piante nate da seme e quelle sviluppate dai polloni delle radici rimaste intatte.

Nuova Piantagione

Piantagione aree interne - Piantagione arenile

Nelle località "Baccarinu", "Sa Iba Manna" "Flumini Durci" sono previsti interventi di rinaturalizzazione attraverso la piantagione di specie tipiche dell'habitat. Nella prima località, operazione da eseguire dopo l'espianto della specie aliena. Nella seconda e terza, si interviene all'interno nelle aree prospicienti gli stagni stagionali, nelle aree sottratte ai parcheggi e alla viabilità, su una superficie compresa fra la staccionata di nuova realizzazione e la zona umida stagionale "dell'habitat costieri e vegetazione alofita". Altro intervento riguarda le dune e le aree retrodunali, le chiarie fra le dune e i macchioni sparsi sul retro delle barriere lineari antierosione (vimate), barriere antierosive a scacchiera modulari, di nuova realizzazione, all'interno dell'habitat costiero "gallerie e forteti ripari meridionali".

Particolari costruttivi

Gli interventi in tutti i casi prevedono la preparazione del terreno agli impianti e successivi impianti. La formula prevede nella località "Baccarinu" l'impianto principale di piante di tamerici del genere *Tamarix* comune (*Tamarix gallica* L.) e secondariamente del genere *Populus* (*Populus alba*) senza un sesto prestabilito, già presenti abbondantemente nell'area. Nella località "Sa Iba Manna" e "Flumini Durci" lo scopo è quello di ampliare l'habitat con specie idonee al sito. Sono previste piante arboree di tamerici e ginepri, (*Tamarix gallica* e *Juniperus* sp.) e arbustive di lentisco e mirto. (*Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis*), anche in questo caso il sesto sarà irregolare con lo scopo di formazione di macchioni da diffondersi naturalmente.

Gli schemi di impianto saranno precisati: nel computo metrico estimativo, nella relazione agronomica e negli elaborati grafici "particolari costruttivi". Il computo metrico inoltre, precisa le specie da impiantare, puntualizza il numero percentuale in questa fase progettuale.

Lavori post-impianto

Con lo scopo di garantire l'attecchimento di tutte le piante messe a dimora, dovrà essere previsto un periodo di manutenzione delle aree verdi di neo realizzazione, a partire dal termine dei lavori. L'Impresa, a tal fine, dopo aver stabilito la durata del servizio e il compenso da percepire, dovrà assicurare il rispetto di tutte le lavorazioni gestionali. Tutte le fallanze dovranno essere sostituite con esemplari della medesima specie e delle medesime caratteristiche botaniche ed agronomiche di quelle non attecchite; dovranno essere assicurate la funzionalità dei sistemi di tutoraggio. Tutte le aree di nuovo impianto dovranno sempre essere scevre da rifiuti e/o erbe infestanti. L'Impresa dovrà vigilare per prevenire l'insorgere di fitopatie e per assicurare, in caso di manifestazione iniziale del patogeno, una immediata azione terapeutica, a basso impatto ambientale, secondo le leggi vigenti.

Particolari costruttivi

I lavori post impianto consistono in cure colturali, risarcimento fallanze e irrigazione di soccorso.

- Cure colturali, da attuare a mano, da eseguire con l'impiego di latifoglie su terreno lavorato andantemente a buche ed a strisce, consistenti in lavori di diserbo, sarchiature, rincalzature, limitatamente all'area di insidenza delle piante.
- Risarcimento delle fallanze, oltre il 5 %, da eseguirsi già nello stesso anno di piantagione, sugli impianti con piantine forestali Latifoglie, (fitocella o vasetto), su terreno comunque preparato, apertura della buchetta e messa dimora, ripristino verticale dei tutori presenti.
- Irrigazione di soccorso da effettuarsi nella stagione estiva prevedendo l'utilizzo di 20 litri di acqua per pianta distribuiti al piede della stessa. Si prevedono N° 2 irrigazioni di soccorso durante la prima stagione secca dopo gli impianti.

8 La valutazione di incidenza

8.1 Impostazione metodologica

L'entità e la tipologia degli impatti potenziali variano in funzione delle differenti fasi temporali di vita dell'opera. Pertanto, nell'ambito della Valutazione di Incidenza Ambientale, gli elementi di impatto devono essere analizzati distinguendo, le potenziali interferenze sulle componenti biotiche e abiotiche degli ecosistemi, nelle due fasi di realizzazione e di esercizio, al fine di poter valutare l'interferenza di ciascuna fonte di impatto.

Sono state considerate le seguenti componenti:

- Habitat di interesse comunitario – comprendono le tipologie di habitat che hanno giustificato la designazione del Sito di Interesse Comunitario (Allegato II della direttiva 92/43/CEE "Habitat").
- Specie faunistiche di interesse comunitario (anfibi, rettili, mammiferi, pesci, invertebrati) – comprendono le specie incluse negli Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat".
- Specie di interesse comunitario (Uccelli) – comprende le specie incluse nell'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE (Uccelli Selvatici)
- Emergenze floristiche – comprendono le forme endemiche e quelle che contribuiscono maggiormente a caratterizzare gli habitat di interesse comunitario (in particolare le specie incluse nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE "Habitat").
- Vegetazione - comprende le formazioni vegetali presenti nel territorio in oggetto.
- Rettili e Anfibi - comprende tutte le specie appartenenti a questa classe presenti nel territorio.
- Mammiferi – comprendono diverse specie presenti nel territorio.
- Avifauna – comprende tutte le specie di uccelli presenti nel territorio.
- Invertebrati - comprendono diverse specie presenti nel territorio.
- Ecosistemi – con questo termine ci si riferisce all'insieme degli elementi biotici e abiotici coinvolti nei dinamismi naturali del sistema.

8.2 Fattori di impatto in fase di realizzazione e in fase di esercizio

Dall'analisi del progetto e delle componenti ambientali durante la fase di realizzazione delle opere si possono individuare i seguenti fattori di impatto:

- **occupazione di suolo** - Riguarda l'occupazione delle aree durante la realizzazione degli interventi;
- **Rumore e vibrazioni** – Riguarda le emissioni sonore e le vibrazioni generate dalle diverse attività di cantiere, in particolare dal movimento di mezzi e materiali.
- **Emissione di polveri** – Ci si riferisce alla sospensione di polvere generata dalle attività di lavorazione delle superfici, nonché dal movimento di mezzi e da altre operazioni di cantiere.

- **Presenza di personale** – Questo fattore è riferito alla presenza degli addetti ai lavori e al conseguente disturbo o danneggiamento determinato specialmente nei confronti della fauna (disturbo) ed eventualmente della flora (calpestio).
- **Traffico veicolare** – Questa categoria è riconducibile al traffico dei mezzi di cantiere che comporta un aumento dell'inquinamento dell'aria e un disturbo sulla fauna potenzialmente presente.
- **Incidenti ed eventuali sversamenti di sostanze inquinanti** – Ci si riferisce agli sversamenti accidentali di oli o di altre sostanze inquinanti e alla possibilità di una loro dispersione.

Nella fase di esercizio dell'opera sono stati individuati i seguenti fattori di impatto:

- **Occupazione di suolo** – l'impatto è da considerarsi reversibile grazie all'utilizzo di manufatti biodegradabili (viminate ecc..) che hanno una durata limitata nel tempo.

8.3 Analisi e valutazione degli impatti e proposta di eventuali misure di mitigazione

Vengono di seguito esaminate nel dettaglio le singole fonti di impatto nelle fasi di realizzazione e di esercizio e proposte le eventuali misure di mitigazione adottabili.

Fase di realizzazione

La fase di realizzazione del progetto genera impatti temporanei, legati alle attività di cantiere e quindi reversibili a seguito di cessazione delle attività stesse, e impatti permanenti, legati alle trasformazioni che vengono realizzate.

Occupazione di suolo

L'occupazione di suolo riguarda il posizionamento delle strutture (viminate, biostuoie/geostuoie) nei settori dunari.

Implicazioni di carattere conservazionistico non si configurano implicazioni di carattere conservazionistico.

Misure di mitigazione: non si ritiene necessario adottare particolari misure di mitigazione.

Rumore e vibrazioni

La rumorosità delle operazioni di cantiere costituisce fonte di impatto in particolare per la componente faunistica, sulla quale causa stress o disturbo inducendo gli individui ad allontanarsi.

Implicazioni di carattere conservazionistico: negli ambienti limitrofi alle aree di intervento sono presenti specie faunistiche tipiche degli ambienti dunari e degli ambienti umidi costieri.

Misure di mitigazione: per quanto riguarda la presenza di specie, in particolare avifaunistiche, si ritiene che l'area interessata non sia idonea alla nidificazione di specie avifaunistiche di rilevante interesse conservazionistico. Tuttavia, in considerazione delle limitate operazioni di cantiere, sia in termini di tempo che in termini di occupazione di suolo, non si ritiene necessario adottare particolari misure di mitigazione se non quelle previste dalla normativa in tema di rumori e vibrazioni.

Emissione di polveri

Ci si riferisce alla sospensione di polvere generata dalle attività di lavorazione delle superfici, nonché dal movimento di mezzi e da altre operazioni di cantiere.

Implicazioni di carattere conservazionistico: il sollevamento delle polveri genera disturbo sia alla componente vegetazionale circostante, compromettendone potenzialmente l'attività di fotosintesi e di evapotraspirazione e sia alle presenze faunistiche presenti nell'area (in particolare alla classe dei rettili).

Misure di mitigazione: per quanto riguarda l'emissione di polveri, data la limitata entità degli interventi, che interessano comunque per la maggior parte la spiaggia, non vengono proposte particolari misure di mitigazione.

Presenza di personale

Il personale addetto ai lavori può essere causa di disturbo nei confronti delle componenti ambientali.

Implicazioni di carattere conservazionistico: la presenza di personale può indurre le specie faunistiche ad allontanarsi temporaneamente dai luoghi interessati dagli interventi.

Misure di mitigazione: per quanto riguarda la componente faunistica non si propongono particolari misure di mitigazione poiché si prevede che questa tenderà ad allontanarsi nel periodo di esecuzione delle opere per poi rioccupare le aree abbandonate al termine dei lavori.

Traffico veicolare

L'aumento del traffico veicolare è dovuto al trasporto dei materiali e alle operazioni di esecuzione dei lavori.

Implicazioni di carattere conservazionistico: la presenza di una viabilità già definita consente di evitare l'apertura di nuove piste.

Misure di mitigazione: l'ingresso dei mezzi dovrà essere limitato al minimo indispensabile per consentire la realizzazione delle opere e delle operazioni di carico e scarico del materiale, preferendo quando possibile l'utilizzo di mezzi meccanici leggeri. Per quanto riguarda la componente faunistica si ritiene che essa tenderà ad allontanarsi nel periodo di esecuzione delle opere per poi rioccupare le aree abbandonate al termine dei lavori.

Incidenti ed eventuali sversamenti di sostanze inquinanti

Qualsiasi incidente non previsto potrebbe essere causa di interferenza nei confronti delle componenti biotiche, tuttavia il rispetto delle norme di sicurezza consente di ridurre al minimo i rischi.

Implicazioni di carattere conservazionistico: nessuna.

Misure di mitigazione: in caso di incidenti imprevisti (sversamento accidentale di sostanze oleose o comunque inquinanti) si richiede l'adozione di tutte le misure necessarie a contenere gli eventuali danni all'ambiente.

Fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase di esercizio gli unici impatti sono l'occupazione di suolo e la presenza di personale.

Sintesi degli impatti in fase di realizzazione e in fase di esercizio

L'analisi e le considerazioni effettuate all'interno dello Studio, consentono di poter formulare un giudizio sintetico circa l'entità dell'incidenza sulle componenti ambientali definita da ciascuna fonte di impatto che è stato rappresentato in relazione alle fasi di realizzazione e di esercizio, facendo riferimento a una scala nominale così articolata:

Simbologia utilizzata	
<i>Reversibili</i>	R
<i>Parzialmente Reversibili</i>	Pr
<i>Irreversibili</i>	I
<i>Breve Termine</i>	BT
<i>Medio Termine</i>	MT
<i>Lungo Termine</i>	LT
<i>Assenza impatto</i>	
<i>Impatto positivo</i>	
<i>Impatto trascurabile</i>	
<i>Impatto moderato</i>	
<i>Impatto significativo</i>	
<i>Impatto rilevante</i>	

Impatto positivo – L'impatto comporta ripercussioni positive per gli habitat e le specie presenti nella ZSC.

Impatto trascurabile – l'impatto non sussiste o non è apprezzabile e non vi è alcuna implicazione di carattere conservazionistico in relazione alla presenza di habitat e specie di interesse comunitario o di interesse locale o regionale.

Impatto moderato – impatto significativo ma con modeste implicazioni complessive di carattere conservazionistico in relazione alla presenza di Habitat e specie di interesse comunitario o di interesse locale o regionale, sia in funzione di condizioni di reversibilità dell'incidenza sia in quanto quest'ultima risulta compensabile in misura significativa grazie ad appropriate misure di mitigazione.

Impatto significativo – rilevanti implicazioni di carattere conservazionistico a carico degli Habitat e specie di interesse comunitario o di interesse locale o regionale presenti, con scarsa reversibilità dell'impatto, parzialmente contenibile in rapporto alla adozione di appropriate misure di mitigazione.

Impatto rilevante – Impatto irreversibile e non mitigabile in misura significativa a carico delle componenti ambientali di interesse, potenzialmente in grado di assumere una rilevanza critica sotto il punto di vista conservazionistico in particolare per quanto attiene agli Habitat e specie di interesse comunitario o di interesse locale o regionale.

Di seguito vengono sinteticamente descritti gli impatti sulle componenti ambientali ipotizzati sia in fase di realizzazione che di esercizio, distinti per i due lotti di intervento.

Sintesi degli impatti in fase di realizzazione

Tabella 1. Matrice degli impatti previsti sulle componenti ambientali in fase di realizzazione

Fase di realizzazione	Habitat della Rete Natura 2000 presenti nel ZSC	Specie di interesse comunitario (Allegati 2 e 4 della direttiva 92/43/CEE)	Specie di interesse comunitario (Articolo 4 della direttiva 2009/147/CE – Uccelli Selvatici)	Emergenze floristiche	Vegetazione	Rettili e Anfibi	Mammiferi	Avifauna	Invertebrati	Ecosistemi
Occupazione di Suolo	R LT	R LT	R LT		R LT	R LT	R LT	R LT	R LT	R LT
Rumore e vibrazioni		R BT	R BT			R BT	R BT	R BT		R BT
Emissione di polveri	R BT	R BT	R BT		R BT	R BT		R BT	R BT	R BT
Presenza di personale		R BT	R BT			R BT	R BT	R BT		R BT
Traffico veicolare		R BT	R BT			R BT	R BT	R BT		R BT
Incidenti ed eventuali sversamenti di sostanze inquinanti		R BT	R BT		R BT	R BT	R BT	R BT	R BT	R BT

Sintesi degli impatti in fase di esercizio

Tabella 2. Matrice degli impatti previsti sulle componenti ambientali in fase di esercizio

Fase di esercizio	Habitat della Rete Natura 2000 presenti nel ZSC	Specie di interesse comunitario (Allegati 2 e 4 della direttiva 92/43/CEE)	Specie di interesse comunitario (Articolo 4 della direttiva 2009/147/CE – Uccelli Selvatici)	Emergenze floristiche	Vegetazione	Rettili e Anfibi	Mammiferi	Avifauna	Invertebrati	Ecosistemi
Occupazione di Suolo	R LT	R LT	R LT		R LT	R LT	R LT	R LT	R LT	R LT
Carico antropico		R BT	R BT			R BT	R BT	R BT		R BT

8.4 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Dall'analisi del progetto è possibile concludere come le attività per la realizzazione delle opere in oggetto e la fase di esercizio delle stesse, se svolte tenendo conto delle peculiarità dell'area e con tutti gli accorgimenti del caso (normative in tema di sicurezza antincendio, prescrizioni indicate nel Piano di Gestione ecc.), possono avere impatti trascurabili sulla maggior parte delle componenti ambientali, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio.

A tal proposito, si ritiene opportuno riportare una sintesi delle azioni che si ritiene possano mitigare gli impatti generati in questa fase (già descritte nella valutazione dei fattori di impatto):

- le aree di stoccaggio dei materiali di cantiere (prevalentemente materiale ligneo) dovranno necessariamente essere collocate in aree prive di vegetazione
- l'ingresso dei mezzi pesanti dovrà essere limitato allo stretto necessario per consentire le operazioni di carico, scarico dei materiali, al fine di ridurre al minimo le ricadute sulle componenti ambientali;
- dovrà essere utilizzata la viabilità esistente, evitando l'apertura di nuove piste, anche provvisorie; preferendo i percorsi più brevi e valutando di volta in volta le vie più idonee per giungere alla viabilità principale;
- si dovranno rispettare le normative esistenti in materia di rumore e vibrazioni, dispersione di polveri e sicurezza (incendi, sversamenti accidentali di materiali inquinanti, ecc.)