

# COMUNITA' DEL TERRITORIO "COSTA PARADISO"

Comune di Trinità d'Agultu e Vignola  
(Provincia di Olbia Tempio)

## AMPLIAMENTO E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRUTTURE DEPURATIVE E DELLA RETE FOGNARIA ESISTENTE

### RELAZIONE

COMUNITÀ DEL TERRITORIO  
DI COSTA PARADISO  
Il Presidente del Consiglio  
di Amministrazione  
Claudio Addis



MARZO 2012

## VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE



  
Sardegna Ingegneria s.c.a.r.l.  
via della Pineta, 227  
09126 Cagliari  
tel. +39 070 306028

in collaborazione con

  
CRITERIA

Città : Ricerche : Territorio : Innovazione : Ambiente  
via Pasquale Cugia, 14 - 09129 Cagliari  
tel. +39 070 303583 - fax +39 070 301180  
e-mail [criteria@criteriaweb.it](mailto:criteria@criteriaweb.it)

## PROPONENTE

COMUNITÀ DEL TERRITORIO "COSTA PARADISO"  
Comune di Trinità d'Agultu e Vignola (Provincia di Olbia Tempio)

## PROGETTO PROPOSTO

Ampliamento e manutenzione straordinaria delle strutture  
depurative e della rete fognaria esistente

## INCARICATO DELLA RELAZIONE PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE



Sardegna Ingegneria S.c.a.r.l.  
via della Pineta, 227, 09129 Cagliari (Italy)  
tel 070306027/28 - fax 070306027/28

## CONSULENZA TECNICA



CRITERIA s.r.l. Città:Ricerche:Territorio:Innovazione:Ambiente  
via Cugia, 14, 09129, Cagliari (Italy)  
tel 070303583 - fax 070301180  
E-mail: criteria@criteriaweb.com  
Web: www.criteria.eu

Responsabile di progetto per Sardegna Ingegneria S.C.aR.L:  
*dott. ing Mauro Mannoni*

Responsabile di progetto per CRiTerIA S.r.l. :  
*dott. Andrea Soriga*

Coordinamento tecnico e redazionale:  
*dott. for. Gianluca Serra*

Assetto ambientale:  
*dott. for. Gianluca Serra*

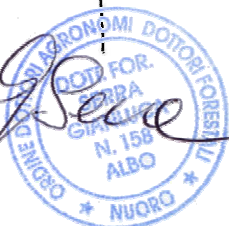
Aspetti urbanistico-insediativi:  
*dott. ing. Giorgio Costa*

Consulenza aspetti ecosistemici:  
*dott. biol. Patrizia Carla Sechi*

Elaborazioni cartografiche:  
*ing. Roberto Ledda, geom. Cinzia Orru*

marzo 2012

*Mauro Mannoni*



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBIETTIVI DELLO STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE</b>	<b>3</b>
2.1	Obiettivi di conservazione	4
2.2	Obiettivi della valutazione di incidenza	8
<b>3</b>	<b>IL SITO DI IMPORTANZA COMUNITARIA "ISOLA ROSSA-COSTA PARADISO"</b>	<b>9</b>
3.1	Habitat di interesse comunitario segnalati nella scheda Natura 2000	10
3.2	Specie di interesse comunitario segnalati nella scheda Natura 2000	13
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE AMBIENTALI E NATURALI DEL SITO</b>	<b>14</b>
<b>4.1</b>	<b>Caratterizzazione abiotica</b>	<b>14</b>
4.1.1.	Inquadramento fisiografico	14
4.1.2.	Caratterizzazione geolitologica	14
4.1.3.	Caratterizzazione geomorfologica	15
4.1.4.	Caratterizzazione pedologica	16
4.1.5.	Caratterizzazione idrogeologica	16
<b>4.2</b>	<b>Caratterizzazione biotica</b>	<b>17</b>
4.2.1.	Aspetti floristici	17
4.2.2.	Descrizione e analisi delle risorse floristiche dell'area vasta	18
4.2.3.	Aspetti faunistici	21
4.2.4.	Descrizione e analisi delle risorse faunistiche dell'area vasta	21
4.2.5.	Descrizione e analisi delle risorse faunistiche nell'area di intervento	29
4.2.6.	Descrizione e analisi degli habitat dell'area di intervento	36
<b>5</b>	<b>IL PIANO DI GESTIONE DEL SIC</b>	<b>49</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E MORFOLOGICHE DEL PROGETTO</b>	<b>57</b>
<b>6.1</b>	<b>Rete fognaria e stazioni di sollevamento</b>	<b>57</b>
6.1.1.	Rete fognaria	57
6.1.2.	Stazioni di sollevamento settore "La Piana"	58
6.1.3.	Stazioni di sollevamento settore "La Sarrera"	65
<b>6.2</b>	<b>Vasca di equalizzazione e laminazione delle portate</b>	<b>72</b>
<b>6.3</b>	<b>Impianto di depurazione</b>	<b>73</b>
6.3.1.	Linea acque	74
6.3.2.	Linea fanghi	75
6.3.3.	Servizi accessori	75
<b>6.4</b>	<b>Impianto di fitodepurazione</b>	<b>76</b>
<b>6.5</b>	<b>Procedure esecutive e gestionali</b>	<b>77</b>
6.5.1.	Realizzazione delle nuove linee fognarie	78
6.5.2.	Realizzazione delle nuove stazioni di sollevamento	79
6.5.3.	Interventi sull'impianto di depurazione	80

6.5.4.	Gestione dei materiali e degli scarti	80
<b>6.6</b>	<b>Soluzioni operative e mitigative proposte</b>	<b>81</b>
<b>7</b>	<b>VALUTAZIONE DI INCIDENZA DEGLI INTERVENTI</b>	<b>83</b>
<b>7.1</b>	<b>Impostazione metodologica generale</b>	<b>84</b>
<b>7.2</b>	<b>Fattori di incidenza ambientale</b>	<b>85</b>
7.2.1.	Fase di realizzazione	85
7.2.2.	Fase di esercizio	85
<b>7.3</b>	<b>Analisi dell'incidenza ambientale (fattori di impatto generali)</b>	<b>86</b>
7.3.1.	Fase di realizzazione	86
7.3.2.	Fase di esercizio	91
<b>7.4</b>	<b>Analisi dell'incidenza areale (sottrazione di suolo-vegetazione)</b>	<b>92</b>
7.4.1.	Settore "La Piana"	92
7.4.2.	Settore "La Serrera"	94
7.4.3.	Area vasca di equalizzazione	97
7.4.4.	Area Impianto di depurazione	97
7.4.5.	Area Impianto di fitodepurazione	99
<b>7.5</b>	<b>SINTESI DEGLI IMPATTI IN FASE DI REALIZZAZIONE E IN FASE DI ESERCIZIO</b>	<b>100</b>
7.5.1.	Fase di realizzazione	101
7.5.2.	Fase di esercizio	102

## **1    PREMESSA**

Il presente Studio di Incidenza Ambientale, riguardante il "Progetto di Ampliamento e manutenzione Straordinaria delle strutture depurative e della rete fognaria esistente" della lottizzazione Comunità del Territorio "Costa Paradiso", è stato affidato dalla Comunità stessa alla Società Sardegna Ingegneria S.c.a.r.l. di Cagliari che, ai fini della redazione tecnica dello Studio, si è avvalsa della collaborazione della Società CRITERIA s.r.l. di Cagliari.

Il progetto in esame prevede di completare la rete fognaria a servizio del comprensorio turistico, attualmente sviluppata nel solo settore denominato "La Piana", ed ampliare le attuali strutture depurative (già al limite della loro capacità) in modo da raggiungere una potenzialità di trattamento adeguata alle esigenze correlate alle previsioni evolutive e demografiche e alla dotazione idrica pro-capite indicata dal Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Sardegna.

La realizzazione delle opere previste nel progetto in esame implica l'esecuzione di demolizioni, opere stradali, lavori edili, movimenti terra e sistemazioni plano-altimetriche, realizzazione di strutture impiantistiche puntuali e "a rete", messa in opera di apparecchiature elettromeccaniche, cabine di trasformazione, ecc.

Buona parte del tracciato delle nuove linee fognarie si sviluppa lungo l'esistente rete viaria interna al comprensorio turistico di Costa Paradiso, attraversando aree della lottizzazione densamente edificate; tuttavia vengono interessate anche aree marginali all'edificato, talvolta caratterizzate da elementi di vulnerabilità legati a specifiche caratteristiche morfologico-strutturali o di naturalità.

## **2    OBIETTIVI DELLO STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE**

Nell'Unione Europea vi sono due direttive fondamentali che proteggono la biodiversità.

Si tratta della cosiddetta "Direttiva Uccelli" relativa alla "Conservazione degli uccelli selvatici" e della "Direttiva Habitat" 92/43/CEE per la "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche".

Attualmente, in tema di conservazione degli uccelli selvatici, si deve far riferimento alla Direttiva 2009/147/CE del 30 novembre 2009 con la quale il Parlamento Europeo e il Consiglio della UE hanno razionalizzato e chiarito le diverse e sostanziali modificazioni apportate negli anni alla direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979. Quest'ultima, pertanto, è stata abrogata (all'art. 18) dalla Direttiva più recente.

La "Direttiva Uccelli" ha individuato un elenco di specie di avifauna di interesse comunitario, la cui conservazione richiedeva misure urgenti di conservazione, fra le quali la designazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS).

La "Direttiva Habitat" ha istituito gli habitat di interesse comunitario, la cui conservazione ha portato alla designazione di Siti di Importanza comunitaria (SIC) che, una volta validati, diventeranno Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

La Rete NATURA 2000 nasce dall'integrazione nel territorio delle due suddette Direttive comunitarie, ritenute particolarmente innovative per quanto riguarda la conservazione della natura in quanto finalizzate non solo alla semplice tutela di piante, animali e aree, bensì alla conservazione integrata e organizzata di habitat e specie. La biodiversità è l'oggetto fondamentale della tutela, da raggiungere attraverso la protezione combinata di specie animali e vegetali e degli habitat che le ospitano, attraverso la costituzione di una rete funzionale di aree dedicate allo scopo e rappresentative di ambienti biotici e abiotici europei.

In tale ottica, non si ha un semplice insieme di territori isolati tra loro, ma un sistema di siti studiato per ridurre l'isolamento di habitat e di popolazioni e per agevolare gli scambi e i collegamenti ecologici.

Attualmente, i Siti di Interesse Comunitario (SIC) in Sardegna sono 92, per una superficie complessiva di 417.568,64 ha (incluse le zone marine). Le Zone di Protezione Speciale (ZPS) sono 37, per una superficie complessiva di 296.227,88 ha.

Tali superfici includono aree ad alta naturalità e zone contigue che collegano l'ambiente antropico e l'ambiente naturale, soprattutto con una funzione di corridoio ecologico, delimitando così i territori adeguati a mettere in relazione le diverse zone, talvolta distanti spazialmente ma vicine per funzionalità ecologica.

## **2.1 Obiettivi di conservazione**

Le due direttive comunitarie mirano a ricucire le lacerazioni di un territorio che, come quello europeo, ha subito innumerevoli frammentazioni degli ambienti naturali a favore dell'urbanizzazione, dell'attività industriale, dell'agricoltura intensiva e delle infrastrutture. Hanno l'obiettivo di garantire la sopravvivenza di molte specie, più o meno minacciate, attraverso la tutela di un'area minima vitale alle stesse, il ripristino delle possibilità di comunicazione tra queste aree, anche promuovendo adeguati interventi per rimuovere le minacce alle specie e agli habitat e per favorire le potenzialità di rinaturalizzazione.

Il fine ultimo è quello di assicurare il mantenimento o la ricostituzione di uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat naturali e delle condizioni di vita delle specie. Questo obiettivo viene perseguito sia con l'applicazione di specifiche direttive ed indirizzi, e la relativa verifica della loro attuazione per la gestione, conservazione e monitoraggio di habitat e specie, sia attraverso lo studio e la valutazione di incidenza, vincolante per piani, progetti e interventi da realizzarsi all'interno o nelle adiacenze dei Siti della Rete NATURA 2000.

La creazione della rete NATURA 2000, quale sistema coordinato di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dei paesi europei, è stabilita dalla

Direttiva 92/43/CE tenuto conto anche della Direttiva 79/409/CEE (ora sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE). La conservazione della biodiversità europea è interpretata nella dimensione della sostenibilità dello sviluppo e rappresenta una forte innovazione nella politica del settore a livello europeo, finalizzata a favorire l'integrazione della tutela di habitat, specie animali e vegetali con le attività economiche e con le esigenze sociali e culturali delle popolazioni che vivono all'interno delle aree che fanno parte della rete NATURA 2000.

Così, ad esempio, nello stesso titolo della Direttiva Habitat viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali (quelli meno modificati dall'uomo) ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.). In tal modo è riconosciuto il valore, per la conservazione della biodiversità a livello europeo, di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra uomo e natura.

Alle aree agricole, ad esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate, per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. In coerenza con questo dettato, non sono considerati altrettanto positivamente gli ambienti agricoli intensivi e/o iperspecializzati che, per la conservazione della biodiversità, hanno un valore molto scarso o nullo.

NATURA 2000 è, in sintesi, un programma di lungo periodo che l'Europa ha deciso di affrontare per conservare la natura del Continente e assicurarla alle future generazioni, riconoscendo l'esigenza fondamentale di legare questo obiettivo alla gestione complessiva del territorio, alle attività produttive ed economiche, alla politica delle infrastrutture.

Una caratteristica innovativa della politica europea di conservazione deriva proprio dall'opportunità di far coincidere le finalità della conservazione della natura con quelle dello sviluppo economico, che diviene così sostenibile. L'attuazione di progetti di sviluppo all'interno dei siti può essere prevista e realizzata tenendo conto delle conoscenze scientifiche e tecniche, che diventano una garanzia per la conservazione.

I siti NATURA 2000 possono essere considerati aree nelle quali la realizzazione dello sviluppo sostenibile e durevole può essere attivamente ricercata e praticata attraverso progetti integrati che riflettano in modo puntuale le caratteristiche, le esigenze e le aspettative locali.

L'articolo 6 è ritenuto uno dei più importanti tra i 24 articoli che compongono la Direttiva "Habitat", in quanto è quello che maggiormente determina il rapporto tra conservazione ed uso del territorio. Esso contiene una serie di disposizioni: introduzione delle necessarie misure di conservazione (art. 6-1); disposizioni per prevenire il degrado degli habitat e la perturbazione delle specie significative (art. 6-2); norme procedurali per disciplinare Piani e Progetti caratterizzati da potenziali incidenze significative sui siti inseriti nella rete "NATURA 2000" (artt. 6-3 e 6-4). Complessivamente, le disposizioni dell'articolo 6 riflettono l'orientamento generale

riguardo la necessità di promuovere la biodiversità mantenendo o ripristinando determinati habitat e specie in uno «stato di conservazione soddisfacente» nel contesto dei siti NATURA 2000, tenendo conto delle esigenze economiche, sociali e culturali dei territori interessati.

La Direttiva stabilisce un regime generale di conservazione che deve essere istituito dagli Stati membri per le Zone Speciali di Conservazione (ZSC), conseguenti alla validazione dei SIC, e che concerne:

- esplicite misure, comprendenti piani di gestione e misure regolamentari, amministrative o contrattuali intese a raggiungere l'obiettivo generale della Direttiva;
- un regime generale di conservazione da applicarsi a tutti i siti NATURA 2000, senza eccezioni, e a tutti i tipi di habitat naturali dell'Allegato I e delle specie dell'Allegato II presenti nei siti;
- l'adozione, nelle Zone Speciali di Conservazione e con riferimento agli art. 2 e 3, di "Misure (...) che tengono conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali".

Lo stato di conservazione dei tipi di habitat naturali e delle specie presenti in un sito è valutato, conformemente ad una serie di criteri stabiliti dall'art. 1 della Direttiva, tanto a livello di ciascun sito quanto della rete. In particolare, l'art 6-1 specifica che le misure di conservazione necessarie devono essere conformi «alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat naturali di cui all'Allegato I e delle specie di cui all'Allegato II presenti nei siti».

Gli Stati membri devono quindi determinare le misure di conservazione in relazione alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat naturali e delle specie. Anche se la Direttiva non contiene una definizione di «esigenze ecologiche», la finalità ed il contesto dell'art. 6-1, indicano che esse comprendono tutte le esigenze ecologiche abiotiche e biotiche necessarie per garantire lo stato di conservazione soddisfacente dei tipi di habitat e delle specie, comprese le loro relazioni con l'ambiente (aria, acqua, suolo, vegetazione ecc.).

Queste esigenze si basano su conoscenze scientifiche e possono essere definite solamente caso per caso, in funzione dei tipi di habitat naturali dell'Allegato I, delle specie dell'Allegato II e dei siti che le ospitano. Queste conoscenze sono essenziali per poter elaborare specifiche misure di conservazione da intraprendere a seconda delle situazioni individuate ed esaminate. Per le ZPS, devono quindi essere elaborate opportune misure regolamentari, amministrative o contrattuali che, pur tenendo conto delle esigenze socio-economiche devono:

- corrispondere alle esigenze ecologiche degli habitat dell'Allegato I e delle specie dell'Allegato II presenti nei siti;
- soddisfare l'obiettivo generale della Direttiva di mantenere o ripristinare in uno stato di conservazione soddisfacente gli habitat naturali e le specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario.



L'art. 6-2 dispone che siano adottate le opportune misure per evitare il degrado e la perturbazione degli habitat naturali e delle specie di interesse comunitario, nella misura in cui tale perturbazione potrebbe avere conseguenze negative sulla flora e la fauna selvatiche.

Il degrado o la perturbazione sono valutati rispetto allo stato di conservazione delle specie ed habitat interessati. A livello di sito, il mantenimento dello stato di conservazione soddisfacente deve essere valutato rispetto alle condizioni iniziali indicate nei formulari standard NATURA 2000, quando il sito è stato proposto per selezione o designazione, conformemente al contributo del sito alla coerenza ecologica della rete.

Il degrado è un deterioramento fisico che colpisce un habitat. La definizione dello stato di conservazione di un habitat tiene conto di tutte le influenze pregresse e in atto sulle componenti ambientali dell'habitat (spazio, acqua, aria, suolo). Se tali influenze hanno reso lo stato di conservazione dell'habitat meno soddisfacente rispetto al passato, si considera che vi è stato un degrado. In un sito si ha il degrado di un habitat quando la superficie dell'habitat viene ridotta, oppure quando la struttura e le funzioni specifiche necessarie al suo mantenimento a lungo termine o al buon stato di conservazione delle specie tipiche ad esso associate vengono ridotte rispetto alla situazione iniziale.

A differenza del degrado, la perturbazione non incide direttamente sulle condizioni fisiche di un sito; essa riguarda soprattutto le specie ed è spesso limitata nel tempo (calpestio, rumore, sorgente, luminosa, ecc.). L'intensità, la durata e la frequenza del ripetersi della perturbazione sono quindi parametri importanti. La perturbazione deve essere significativa (è tollerato un certo grado di perturbazione). Per essere significativa una perturbazione deve influenzare lo stato di conservazione di una specie. Si ha una perturbazione di una specie in un sito quando i dati sull'andamento delle popolazioni di questo sito indicano che tale specie non può più essere un elemento vitale dell'habitat cui appartiene rispetto alla situazione iniziale.

Le misure da adottare devono essere opportune, ossia esse devono soddisfare l'obiettivo principale della Direttiva di contribuire a mantenere in uno stato di conservazione soddisfacente gli habitat e le specie interessate tenendo conto delle esigenze e delle particolarità regionali e locali.

Le "misure di attenuazione" sono misure intese a ridurre al minimo o addirittura a sopprimere l'impatto negativo di un Piano o Progetto durante o dopo la sua realizzazione. Esse costituiscono parte integrante delle specifiche di un Piano o Progetto e possono essere proposte dal proponente del Piano o Progetto e/o imposte dalle autorità competenti. Le misure di attenuazione possono, ad esempio, riferirsi a:

- date e tempi di realizzazione (ad esempio divieto di interventi durante il periodo di riproduzione di una data specie);

- tipo di strumenti ed interventi da realizzare (ad esempio l'uso di piattaforme o terrazze lignee mobili nell'area di costa);
- zone rigorosamente inaccessibili all'interno di un sito (ad esempio siti di nidificazione, spot con vegetazione rara, ecc.).

Le misure di attenuazione si distinguono da quelle di compensazione stricto sensu (riportate all'art. 6-4), necessarie per garantire che la coerenza globale della Rete Natura 2000 sia tutelata.

Va sottolineato che, se ben realizzate, le misure di attenuazione limitano la portata delle misure compensative necessarie, in quanto riducono gli effetti nocivi che necessitano la compensazione. Le soluzioni alternative diventano invece importanti nel caso in cui si propone di autorizzare un piano o un progetto dannoso.

## **2.2 Obiettivi della valutazione di incidenza**

L'articolo 6 della Direttiva "Habitat" stabilisce un quadro generale per la conservazione e la protezione dei SIC e comprende disposizioni propositive, preventive e procedurali, da applicare sia alle ZPS (Direttiva 2009/147/CE "Uccelli Selvatici"), sia ai SIC (Direttiva 92/43/CEE "Habitat").

Il terzo comma dell'articolo 6 stabilisce che qualsiasi Piano o Progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito, ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri Piani e Progetti, forma l'oggetto di una "Valutazione di Incidenza", tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo sito.

Il regolamento per l'attuazione delle disposizioni della Direttiva è costituito dal D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", successivamente modificato dal D.P.R. 12 marzo 2003 n. 120 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".

Il D.P.R. 357/97, all'art. 5, definisce i casi e le modalità procedurali della Valutazione di Incidenza, oltre agli indirizzi per la redazione degli studi finalizzati ad individuare e valutare i principali effetti che i Piani o Progetti possono avere sui Siti.

La predisposizione dello studio, deve fare riferimento agli indirizzi dell'allegato G del Regolamento approvato con D.P.R. n. 357. Il presente studio, pertanto, è redatto ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva "Habitat") sulla salvaguardia degli habitat naturali e seminaturali e delle norme sopra richiamate.

Nel caso in esame, lo studio rappresenta uno strumento di valutazione a carattere preventivo rispetto agli effetti che il Piano di Gestione Forestale potrebbe avere sul territorio interessato,

tenuto conto degli effetti quali-quantitativi indotti dal Piano, delle attività connesse nonché quelli cumulativi derivanti dalla sommatoria di altre iniziative (se presenti) al fine di tutelare e conservare gli habitat e le specie di flora e di fauna di interesse comunitario, nazionale e regionale presenti nel settore esaminato.

L'analisi degli impatti, pur essendo finalizzata ad una valutazione degli effetti su "specie" ed "habitat" di rilevante interesse naturalistico e particolarmente vulnerabili, fa riferimento al sistema ambientale nel suo complesso, considerando le componenti abiotiche, biotiche e le connessioni ecologiche esistenti. Nell'analisi delle possibili interferenze tuttavia è indispensabile tener conto della qualità, della capacità di rigenerazione delle risorse naturali e della capacità di carico dell'ambiente naturale.

La Valutazione di Incidenza Ambientale deve contribuire al raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione di habitat e specie e l'uso sostenibile del territorio, compatibilmente con gli obiettivi di tutela dei siti protetti.

### **3 IL SITO DI IMPORTANZA COMUNITARIA "ISOLA ROSSA-COSTA PARADISO"**

Il SIC ITB012211 "Isola Rossa-Costa Paradiso" proposto dalla Regione Sardegna sulla base dei risultati scaturiti dal "Progetto Bioitaly" (1995/1997) in origine includeva integralmente la proposta di Riserva Naturale definita dalla Legge Regionale n°31 del 1989, indicata come "Isola Rossa di Badesi", comprendendo l'intera fascia costiera e parte delle zone interne che dall'Isola Rossa arrivavano fino a Porto Bello di Gallura e integralmente anche la lottizzazione di Costa Paradiso.

Nel 2004 la Regione Sardegna modificò in parte il perimetro passando dai 6.221 ha iniziali ai 5.409 ha ed escludendo l'area dell'insediamento di Costa Paradiso oltre che un ambito interno, principalmente ad uso agro-zootecnico, poste a Nord del SIC. Tuttavia il SIC acquistò una maggiore porzione di mare coprendo una vasta area di prateria di Posidonia oceanica estendendosi anche a Nord verso la costa di Aglientu.

Le modifiche, successivamente apportate al perimetro del SIC, sono principalmente dovute all'esistenza di attività ed insediamenti discordanti con gli obiettivi di conservazione della Direttiva "Habitat".

L'attuale perimetrazione include le aree di maggiore valenza naturalistica, comprendenti principalmente importanti formazioni di sclerofille, macchie e boscaglie mediterranee a ginepro, che si estendono lungo i versanti costieri fino al territorio di Aglientu ed esclude gli ambiti maggiormente trasformati dell'insediamento di Costa Paradiso, che tuttavia mantiene un elevato grado di naturalità.

Attualmente il Sito di Importanza Comunitaria "Isola Rossa-Costa Paradiso" (ITB012211) si estende, per una lunghezza di quasi 18 km lungo il settore costiero, a partire dall'Isola Rossa nel

Comune di Trinità d'Agultu e Vignola fino ad arrivare ai margini dell'insediamento di Portobello di Gallura a nord est, nel territorio di Aglientu.

Verso l'interno il SIC si sviluppa con una profondità dalla linea di costa variabili da un massimo di 3,5 km a qualche centinaio di metri verso nord, mantenendo all'esterno del perimetro del SIC l'insediamento di Costa Paradiso.

Il sistema costiero comprende, da sud-ovest a nord-est, le più note spiagge di fondo baia di La Marinedda, di Tinnari, di Cala Sarraina e di Lu Strintoni e diverse piccole insenature tra le quali Li Cossi, in prossimità dell'insediamento di Costa Paradiso. La superficie totale del SIC è di 5.409,6 ha, di cui circa 2.890 ha si estendono nella parte terrestre e la restante parte di 2.519,6 ha nel settore marino antistante.

### 3.1 Habitat di interesse comunitario segnalati nella scheda Natura 2000

Nel SIC sono presenti i seguenti habitat di interesse comunitario (tipi di habitat naturali la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione), individuati ai sensi dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e successive modifiche ed integrazioni e recepita dallo stato italiano con D.P.R. n°357/97.

Codice nat. 2000	Nome habitat	% Sup. Coperta	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
1120*	Praterie di posidonie ( <i>Posidonium oceanicae</i> )	11	A	C	A	A
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	1	C	C	B	B
2210	Dune fisse del litorale di <i>Crucianellion maritima</i>	2	C	C	C	C
2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	1	C	C	C	C
2260	Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavenduletalia</i>	1	C	C	C	C
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	1	D			
3290	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i>	1	A	C	A	A
5210	Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp.	11	A	C	A	A
5320	Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	5	B	C	A	A
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	6	A	C	A	A
5410	Phryganeae <i>Astragalo-Plantaginetum subulatae</i>	1	C	C	A	C
5430	Phrygane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>	1	B	C	A	B
6310	Dehesas con <i>Quercus</i> spp. sempreverde	11	D			
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i> )	1	A	C	B	A
9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	2	C	C	B	C
9540	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	1	A	C	A	A

Di seguito viene fornita una descrizione sintetica dei significati dei valori dei criteri di valutazione degli habitat, riportati all'interno del Formulario Natura 2000.

<b>Criterio</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Valori di valutazione</b>
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 = $100 \geq p > 15\%$ B = $15 \geq p > 2\%$ C = $2 \geq p > 0\%$
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

Successivamente, in seguito alla redazione del Piano di Gestione del SIC, sono state effettuate alcune variazioni. In particolare, sono stati definiti con maggiore precisione l'estensione e le tipologie di habitat segnalate nel Formulario Standard "Natura 2000", ed è stata riscontrata la presenza di ulteriori tipologie, precedentemente non censite, corrispondenti ai seguenti habitat:

<b>Codice nat. 2000</b>	<b>Nome habitat</b>
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion Albae</i> )
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>

Infine, nel corso delle indagini effettuate per la redazione della Valutazione di Incidenza della Lottizzazione Costa Paradiso, quindi con specifico riferimento all'area interessata dall'attuale intervento sull'impianto di depurazione e rete fognaria, è stata riscontrata l'esistenza di ulteriori habitat, come di seguito elencati:

<b>Codice nat. 2000</b>	<b>Nome habitat</b>
1170	Scogliere
3170*	Stagni temporanei mediterranei

L'habitat 1170, è costituito da parti rocciose pressoché prive di vegetazione che costituiscono la porzione terminale, verso il mare, delle coste rocciose più alte o meno condizionate dal moto ondoso in grado di ospitare le formazioni a *Limonium* spp. endemici (Habitat 1240) e, più internamente, le fitocenosi di macchia termoxerofila dei substrati rocciosi costieri (Habitat 5320, 5330, 5210). La presenza dell'habitat 1170 è stata riscontrata sul campo, ma non evidenziata a livello cartografico, pertanto esso risulta incluso nella delimitazione dell'habitat 1240.

Relativamente all'habitat prioritario 3170\*, è presente un piccolo stagno temporaneo, la cui superficie è di scarsa significatività dimensionale rispetto al SIC, ma di notevole importanza

naturalistica sia per la formazione di ambienti peculiari sotto il profilo vegetazionale e faunistico che sotto il profilo della rarità nell'ambito del SIC. L'effettiva attribuzione del piccolo biotopo all'habitat 3170\* non è stata ancora ufficialmente validata.

Le tipologie e l'estensione relativa degli habitat censiti e in seguito aggiornati costituiscono la base di riferimento per la valutazione quantitativa dell'influenza esercitata sugli stessi habitat dall'intervento di "Ampliamento e manutenzione straordinaria delle strutture depurative e della rete fognaria esistente".

Di seguito si riporta una tabella comparativa tra tipologie di habitat e loro estensione relativa specificate nel Formulario Standard e successivamente aggiornate con il Piano di Gestione. Le tipologie segnalate con lo Studio di Incidenza della Lottizzazione sono evidenziate in grassetto.

DATI FORMULARIO STANDARD			DATI PIANO DI GESTIONE E STUDIO INCIDENZA		
Codice nat. 2000	Nome habitat	% copertura	Codice nat. 2000	Nome habitat	% copertura
1120*	Praterie di posidonie ( <i>Posidonium oceanicae</i> )	11	1120*	Praterie di posidonie ( <i>Posidonium oceanicae</i> )	11
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	1	1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	0,01
2210	Dune fisse del litorale di <i>Crucianellion maritimae</i>	2	2210	Dune fisse del litorale di <i>Crucianellion maritimae</i>	0,25
2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	1	2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	0,21
2260	Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavenduletalia</i>	1	2260	Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavenduletalia</i>	0,04
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	1	2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	0,11
3290	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i>	1	3290	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i>	1
5210	Matorral arboreescenti di <i>Juniperus</i> spp.	11	5210	Matorral arboreescenti di <i>Juniperus</i> spp.	6
5320	Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	5	5320	Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	0,52
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	6	5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	7,04
5410	Phryganeae <i>Astragalo-Plantagnetum subulatae</i>	1	5410	Phryganeae <i>Astragalo-Plantagnetum subulatae</i>	0,57
5430	Phryganeae endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>	1	5430	Phryganeae endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>	0,72
6310	Dehesas con <i>Quercus</i> spp. sempreverde	11	6310	Dehesas con <i>Quercus</i> spp. sempreverde	0,35
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i> )	1	92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i> )	0,06
9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	2	9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	1,03
9540	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	1	9540	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	0,72
			1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	1,8
			91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> ,	0,06

DATI FORMULARIO STANDARD			DATI PIANO DI GESTIONE E STUDIO INCIDENZA		
Codice nat. 2000	Nome habitat	% copertura	Codice nat. 2000	Nome habitat	% copertura
				Salicion Albae)	
			9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	0,95
			1170	Scogliere	n.d.
			3170*	Stagni temporanei mediterranei	n.d.

### 3.2 Specie di interesse comunitario segnalati nella scheda Natura 2000

Di seguito si elencano le specie di cui all'art. 4 della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" e elencate nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE "Habitat".

#### Uccelli migratori abituali elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE

*Alectoris barbara*

*Gavia arctica*

*Calonectris diomedea*

*Phalacrocorax aristotelis desmaresti*

*Falco peregrinus*

*Burhinus oedicephalus*

*Larus audouinii*

*Sterna albifrons*

*Sterna hirundo*

*Sylvia sarda*

*Sylvia undata*

*Lanius collurio*

#### Anfibi e Rettili elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

*Emys orbicularis*

*Testudo marginata*

*Phyllodactylus europaea*

#### Pesci elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

*Alosa falax*

#### Piante elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

*Anchusa crispera*

## **4 CARATTERISTICHE AMBIENTALI E NATURALI DEL SITO**

### **4.1 Caratterizzazione abiotica**

#### **4.1.1. Inquadramento fisiografico**

L'area in esame si colloca nel settore costiero settentrionale della Sardegna e occupa un tratto della fascia costiera della Gallura Nord-occidentale, nel tratto compreso tra il sistema sabbioso antistante la piana del Coghinas e Portobello di Gallura.

Il sistema costiero si sviluppa prevalentemente secondo una tipologia di costa rocciosa, nella quale si rilevano elementi di grande valenza geomorfologica e paesaggistica, quali il sistema delle falesie e scogliere di Porto Leccio e della Costa Paradiso, le spiagge di Tinnari, Cala Sarraina, le piccole spiagge di fondo baia, di Li Cossi e Cala di Faa, la ria del Canale La Lizza, ecc..

I rilievi granitici nei settori più interni presentano quote intorno ai 400 metri s.l.m. e sono caratterizzati da diffuse morfologie di alterazione residuale, con numerosi torrioni rocciosi, inselberg e tor. La copertura del suolo è costituita prevalentemente da macchia più o meno degradata, con limitate superfici boschive o macchia evoluta.

#### **4.1.2. Caratterizzazione geolitologica**

Il territorio è litologicamente costituito da affioramenti di rocce granitiche riferibili al Carbonifero sup. – Permiano. Si tratta essenzialmente di monzograniti che si estendono in continuità lungo la costa e internamente tra l'isola Rossa e P.ta di Li Francesi. Ai graniti sono associati altri tipi di rocce intrusive riferibili ad inclusi microgranulari, filoni e dicchi tardo ercinici. Altri corpi filoniani sono rappresentati da magmatiti ipoabissali post-erciniche di color grigio-verdastro con struttura microcristallina (lamprofiri). Questi filoni seguono per lo più la direzione delle linee di scorrimento trascorrenti riconducibili al Terziario con direzioni principali NE –SW.

Sopra il basamento roccioso si possono osservare una serie di depositi detritici incoerenti legati sia alle dinamiche costiere che a quelle continentali, attribuibili al Quaternario.

Nell'area in esame i terreni di copertura sono costituiti prevalentemente da depositi di versante, eluvi e colluvi. Intorno ai domi granitici, gli ammassi granitici degradati sono ricoperti quasi totalmente da depositi residuali e colluviali pedogenizzati, brunastri con granulometria sabbio-limosa (talora con frazione argillosa) coerenti e leggermente plastici; essi assumono rilevanza nei bassi morfologici e tendono invece a diminuire di spessore o ad azzerarsi alle quote più alte o intorno ai rilievi granitici residuali. Questi depositi sono legati ai processi chimico-fisici che progressivamente degradano la roccia originaria, con conseguente formazione di una sovrastante zona di alterazione che può evolversi sino alla completa disgregazione della roccia con formazione di detriti sciolti che possono subire piccoli trasporti ed accumuli in



corrispondenza dei bassi morfologici. Questi materiali sono talvolta caratterizzati da un basso grado di maturazione, tanto da essere identificati come depositi arcocici.

#### **4.1.3. Caratterizzazione geomorfologica**

Da un punto di vista geomorfologico la fascia costiera è costituita da una serie di promontori separati da piccole insenature sabbiose e costellata da una serie di piccole isole e scogli. In termini tipologici e genetici i caratteri costieri risultano in generale riconducibili a quelli riferiti in letteratura scientifica alle coste di sommersione e più specificatamente alle "coste a rias". Questi settori sono caratterizzati da una forte interconnessione sistemica e morfoevolutiva tra le componenti fisiche interne (prevalentemente sistemi di versante) e quelle marino-litoranee, rispetto alla quale si definiscono gli attributi di individuazione della categoria "Sistemi a baie e promontori". Questa interconnessione si esprime principalmente nel trasporto detritico ad opera di piccoli corsi d'acqua a cui si deve l'alimentazione delle piccole spiagge di fondo baia, note nella letteratura scientifica con il nome di Pocket beach. Le spiagge non sono mai estese, ma limitate a brevi tratti sabbiosi racchiusi tra promontori rocciosi più o meno pronunciati, mentre nel profilo trasversale non si riconoscono in generale formazioni dunari e zone umide retrolitorali.

La sensibilità di queste spiagge è prevalentemente legata al fatto che in termini sedimentari esse dipendono dagli apporti detritici dei piccoli bacini imbriferi di riferimento, oltre che dalla particolare configurazione del settore sommerso generalmente caratterizzata da una discreta pendenza che può favorire dispersione sedimentaria verso il largo. Per contro alcune di queste manifestano un minore rischio di erosione rispetto ad altre tipologie di spiaggia, in relazione al modesto regime energetico del moto ondoso grazie alla protezione fornita dai promontori che le delimitano.

Nell'evoluzione del paesaggio gallurese hanno avuto un considerevole ruolo le variazioni climatiche quaternarie, che hanno determinato una intensa azione di degradazione chimico-fisica delle rocce; i continui movimenti di sollevamento del territorio hanno favorito l'asportazione delle coperture detritiche e dei sabbioni silicei che man mano si andavano accumulando. Tali processi evolutivi hanno determinato la messa in luce di ammassi rocciosi ancora sani ed inalterati, determinando la genesi delle classiche morfologie granitiche (tor, inselberg, blocchi sferoidali) che dominano e caratterizzano il paesaggio granitico in generale. Altro aspetto caratteristico del paesaggio granitico è rappresentato dalle Serre, costituite da un susseguirsi di creste disposte lungo le principali direttrici strutturali.

Tutte queste morfologie emergono generalmente da superfici sub-orizzontali riferibili a superfici di erosione e di accumulo eluviale dei prodotti di alterazione del granito.

Il reticolo idrografico è costituito generalmente da piccole aste torrentizie e piccoli rii che si trovano in fase di approfondimento; scorrono prevalentemente in roccia e si raccordano ai torrenti principali attraverso limitati depositi alluvionali che talvolta risultano terrazzati o sfociano direttamente in mare all'interno di piccole insenature.

All'interno di questo sistema geomorfologico l'area di intervento occupa un alto morfologico, costituito da una serie di affioramenti rocciosi residuali con quote topografiche comprese tra 170 e 250 m s.l.m., da cui traggono origine alcuni brevi corsi d'acqua, con lunghezza delle aste fluviali principali inferiori a 1,5 km, sfocianti generalmente in mare. Soltanto uno, quello più settentrionale, costituisce un affluente le rio Vena di Li Lammi, che poi sfocia nella stretta insenatura di Poltu di la Gruzitta.

#### **4.1.4. Caratterizzazione pedologica**

All'interno del sistema in esame si riconoscono formazioni pedologiche riferibili ai Paesaggi su rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti) del Paleozoico.

sui versanti più ripidi e con vegetazione più rada si trovano prevalentemente suoli poco evoluti, classificabili come LITHIC XERORTHENTS, mentre i TYPIC XERORTHENTS e i DYSTRIC XERORTHENTS, unitamente ai LITHIC HAPLOXEREPTS, sono presenti nelle aree con morfologia più regolare e con copertura pre-forestale più densa. I TYPIC HAPLOXEREPTS, i DYSTRIC HAPLOXEREPTS e gli HUMIC HAPLOXEREPTS, si riscontrano nelle zone di media pendenza dove la vegetazione è più evoluta ed è costituita da formazioni a prevalenza di erico-arbuteti con leccio alternate alla macchia mediterranea (sensu latu) a grado di copertura variabile e con differente composizione floristica.

I suoli presentano generalmente una tessitura da sabbioso-franca a franco-sabbiosa mentre il contenuto in scheletro risulta assai variabile. Si passa infatti da terreni privi o quasi in materiali grossolani a tipi assai ricchi di frammenti rocciosi; spesso si può avere anche una rocciosità abbastanza elevata.

In questi casi prevalgono i massi e gli affioramenti di roccia nuda e poco alterata, in cui i suoli, dove presenti, sono poco sviluppati. Dove la superficie è prevalentemente ondulata, con roccia affiorante scarsa o localizzata in ammassi, dal punto di vista pedologico si ha una variabilità molto maggiore, in funzione delle condizioni morfologiche locali, della tipologia del materiale parentale. Infatti, alternati alla roccia inalterata, sono presenti materiali colluviali che occupano superfici di ampiezza e distribuzione variabilissima, su qualsiasi morfologia.

#### **4.1.5. Caratterizzazione idrogeologica**

Da un punto di vista idrogeologico, i parametri pluviometrici, unitamente alle caratteristiche topografiche, morfologiche, litologiche e strutturali dell'area, determinano una generale scarsa rilevanza dei processi di accumulo e circolazione idrica sotterranea.

La permeabilità dei graniti, è da considerarsi molto scarsa: essa è legata prevalentemente alla fratturazione che può consentire una modesta circolazione idrica soltanto nell'immediata prossimità della superficie, dove le fratture sono allentate. Inoltre sul granito inalterato, la copertura vegetale e lo spessore del suolo sono minimi per cui anche la possibilità di ritenuta e di successiva infiltrazione dell'acqua meteorica è molto scarsa.

In profondità le fratture, molto più serrate, giocano in generale un ruolo del tutto trascurabile. Ciò nonostante, la presenza di diverse discontinuità più profonde possono permettere l'immagazzinamento di acqua a profondità maggiori.

L'unica formazione permeabile può essere individuata nei prodotti di disfacimento ed alterazione dei graniti stessi e nelle coltri detritiche che si trovano alla base dei versanti. La permeabilità di questi "sabbioni" è elevata: l'analisi granulometrica indica un coefficiente di cernita  $S_o$  molto vicino a 2,5, che mostra una buona uniformità granulometrica e quindi un alto indice dei vuoti. In accordo con i dati della letteratura per questo tipo di sabbione è stato assunto una porosità di circa 30%.

Una certa importanza nell'immagazzinamento idrico e nella circolazione sotterranea locale può rivestire lo strato di granito alterato con fratture allentate, situato immediatamente sotto le coltri detritiche che spesso è sede di un acquifero superficiale. Lungo la fascia costiera il versante sono rare le sorgenti; ciò è dovuto all'esiguità degli strati permeabili e alla mancanza di estesi bacini di alimentazione.

Nell'area la circolazione idrica profonda è controllata dalla distribuzione delle fasce di rocce più intensamente fratturate coincidenti con le principali lineazioni tettoniche. L'assenza nel territorio di dati relativi alle caratteristiche della formazione del substrato non permette la valutazione precisa delle caratteristiche dell'acquifero profondo. Le emergenze sorgentizie di quest'area sono scarse come numero e di portata esigue.

## **4.2 Caratterizzazione biotica**

### **4.2.1. Aspetti floristici**

L'area interessata dall'intervento è situata nella fascia costiera a nord della Sardegna e risulta di particolare importanza, per la gamma degli aspetti naturalistici presenti e per la flora endemica. Il quadro ambientale, all'interno del quale è situata l'area, è un paesaggio che conserva ancora in alcuni punti una naturalità molto elevata con una fitta macchia mediterranea, con una vegetazione ripariale quasi climacica e di elevato pregio, con una vegetazione rupicola estremamente rara e interrotta, nei settori costieri, dalle insenature in cui si aprono le piccole calette, alcune raggiungibili solo via mare o con sentieri. Vi si ritrovano esemplari secolari di olivi, tracce di antiche foreste, maggiormente distinguibili solo in ristrette aree. Nei rari campi dunali presenti, si rinvengono dune ricoperte e consolidate dalla vegetazione naturale camefitica pioniera che ne caratterizza il paesaggio, con la rosa marina (*Armeria pungens*), e con l'elicriso (*Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum*). Le formazioni fanerofitiche evidenziano tracce di formazioni un tempo più estese in cui sono ancora presenti dei nuclei di ginepri che si rinvengono anche nelle aree più interne anche con esemplari secolari isolati di ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*), e ginepro turbinato (*Juniperus turbinata*). A monte Lu Pinu si rinviene la stazione relitta di Pino marittimo mediterraneo (*Pinus pinaster*),

specie diffusa in pochissime località sarde e qui in condizioni peculiari in quanto estremamente vicino alla costa a quote comprese intorno ai 200-243 m. I corsi d'acqua che lo attraversano sono estremamente peculiari caratterizzati da una serie di anse, alcuni a flusso intermittente e interessati dalla vegetazione *Paspalo-Agrostidion* e altri caratterizzati invece dalla vegetazione ripariale a *Nerium oleander* e *Vitex-Agnus castus* e dalle foreste a galleria di *Alnus glutinosa* in cui si rinviene un fittissimo sottobosco di lianose, e la felce *Osmunda regalis*, anch'essa tipica di quote più elevate. Al confine di queste formazioni si ha l'ambiente pastorale e agricolo caratterizzato dalla presenza di colture tradizionali confinanti con gli spazi costieri, e con le morfologie delle aree interne. Lungo la costa i cisteti, le garighe e le macchie diradate, strutturalmente caratterizzate da arbusti bassi e spesso spinosi con forma a pulvino nella maggior parte dei casi costituiscono dei veri e propri mosaici, contraddistinti di volta in volta dalla dominanza di una o dell'altra specie pur mantenendo una composizione floristica omogenea. Essi sono di origine secondaria, essendo legati alla pratica dell'incendio, e derivano dall'alterazione e degradazione dei diversi tipi di macchia e di foresta; si ritroviamo a contatto con lembi di macchia-foresta, macchia alta e boscaglie litoranee a *Olea oleaster* var. *sylvestris*. L'ambiente marino con le praterie di *Posidonia oceanica*, endemica del Mediterraneo è di importanza straordinaria sia per la vita del mare che per la stabilità delle spiagge emerse. La complessa struttura del posidonieto, infatti, comprende numerosi micro-habitat, nei quali trovano ospitalità un'elevatissima varietà di specie marine; inoltre l'effetto barriera, che la prateria esercita al moto ondoso protegge in modo efficace il litorale antistante dai fenomeni erosivi.

La vegetazione acquatica, con le formazioni edafoigrofile di comunità a giuncheti, a fragmiteti, a tifeti, con la vegetazione acquatica palustre di acque dolci a *Thypha angustifolia* e *Scirpus lacuster*, con la vegetazione igrofila elofitica di acque salmastre a *Scirpus maritimus* e a *Phragmites australis*.

Il disturbo antropico si evidenzia in particolar modo nelle aree non a caso maggiormente frequentate dall'uomo. L'area nonostante il disturbo antropico, a cui si aggiungono gli effetti dell'invasività di talune specie introdotte (*Carpobrotus acinaciformis*) presenta ancora oggi importanti aspetti di una vegetazione tipicamente mediterranea, di notevole valore paesaggistico e naturalistico.

#### **4.2.2. Descrizione e analisi delle risorse floristiche dell'area vasta**

L'area ospita una flora di particolare pregio tra cui alcune specie sono di grande valore protezionistico, annoverate anche tra le specie prioritarie della Direttiva Habitat e tra gli elenchi delle Liste Rosse che, grazie agli interventi di salvaguardia dell'ambiente naturale, si sono potute conservare. Le zone più ricche di specie di interesse biogeografico sono l'ambiente delle macchie, delle garighe e delle chiarie tra i boschi, gli ambienti umidi e gli ambienti rupicoli. Tra le specie ad areale e spettro ecologico più ampi si ritrovano: *Stachys glutinosa*, *Genista corsica*,

*Crocus minimus*. Specie sempre a ampia diffusione, tipiche di ambienti ruderali e degradati, sono *Euphorbia cupanii*, *Scrophularia trifoliata* e *Verbascum conocarpum*. Altre specie hanno come habitat gli anfratti delle rocce. In particolare sono ampiamente diffusi, nei pendii rocciosi dell'area, *Genista corsica*, *Genista ephedroides*, *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum*, *Limonium viniolae* e *Limonium acutifolium*.

Meno rappresentato nell'area di indagine, in quanto ristretto alla piccola spiaggia di Li Cossi, è l'ambiente psammofilo, con le specie *Anchusa crispa*, *Evax rotundata*, *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum*, *Limonium ampuriense*, *Phleum sardoum*, *Silene corsica*. Alcune di queste specie sono inserite anche nel Libro Rosso delle piante d'Italia: *Anchusa littorea*, *Anchusa crispa*, *Armeria pungens*, *Colchicum corsicum*, *Evax rotundata*, *Genista ephedroides*, *Juniperus oxycedrus*. ssp. *macrocarpa*, *Juniperus turbinata*.

#### Specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

*Anchusa crispa* Viv. H Caesp - Specie endemica Sarda che si sviluppa sulle sabbie del litorale ricche di Azoto organico. La specie è stata censita per altri cinque SIC delle Sardegna:

- Isola Asinara
- Foci del Coghinas
- Monte Russu
- Capo Caccia (Con le isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio
- Coste e isolette a Nord ovest della Sardegna

La specie viene considerata minacciata poiché l'area in cui si riproduce è soggetta all'antropizzazione, all'erosione costiera, ai sentieramenti spontanei e al calpestio, raccolta incontrollata e agli incendi.

#### Componente endemica

L'elemento più caratteristico della flora è costituito, naturalmente, dalle specie che di questa risultano esclusive, cioè quelle endemiche. Nel territorio del SIC ne sono state riscontrate 19.

1. *Anchusa crispa* Viv. - H - Caesp - Endemismo SA-CO. Presente in Sardegna con poche popolazioni costiere, su sabbie del litorale ricche di Azoto organico.
2. *Borago pygmaea* (DC.) Chater et Greuter -T scap - Endemismo SA-CO-AT. Molto rara, si può ritrovare nei letti ciottolosi, presso le sorgenti e lungo i corsi d'acqua.
3. *Cymbalaria aequitriloba* (Viv.) A. Chev. - Ch rept - Endemismo SA-CO. Endemica di Sardegna Corsica e Arcipelago Toscano e Baleari si rinviene tra rocce ombrose e umide, sorgenti.
4. *Colchicum corsicum* Baker - G - Endemismo SA-CO. Presente su pratelli umidi a substrato siliceo, è una specie sporadica.
5. *Crocus minimus* DC. - G bulb - Endemismo SA-CO. Raro, osservabile su prati e garighe.
6. *Evax rotundata* Moris - H - Endemismo SA-CO. Rara, osservabile su suoli sabbiosi e aridi.

7. *Genista corsica* (Loisel.) DC. - NP - Endemismo SA-CO. Si rinviene in macchie e garighe xerofile; sporadica.
8. *Genista ephedroides* DC. - NP - Endemismo SA. Si rinviene in ambienti costieri, macchie e garighe costiere; comune.
9. *Helichrysum italicum* (Roth) Don subsp. *microphyllum* (Willd.) Nyman - Ch suffr - Endemismo SA-CO-BL. In garighe e macchie degradate, zone rocciose; comune.
10. *Hypericum hircinum* L. subsp. *hircinum* - NP - Endemismo SA-CO-AT. In boschi ripariali, alveo dei torrenti e sorgenti; sporadica.
11. *Limonium ampuriense* Arrigoni et Diana - Ch suffr - Endemismo SA. Su coste arenose, rocciose, sui pendii esposti all'umidità salmastra.
12. *Limonium acutifolium* (Reichenb.) Salmon - Ch suffr - Endemismo SA-CO. Indifferente al substrato, può diffondersi sino a 300 m s.l.m.
13. *Limonium glomeratum* (Tausc) Erben - Ch suffr - Endemismo SA-SI-CO. Rara, presente in ambienti salsi costieri, su suoli argillosi e depressi.
14. *Limonium viniolae* Arrigoni & Diana -Ch Suffr - Endemismo sardo -Costa settentrionale della Gallura. Vegeta a pochi metri sopra il livello del mare, su substrati rocciosi granitici.
15. *Polygonum scoparium* Req. ex Loisel. - Ch suffr - Endemismo SA-CO. Raro, vegeta in letti ciottolosi dei torrenti e materassi alluvionali.
16. *Silene corsica* H ros -Endemismo SA-CO. Sporadica su sabbie costiere.
17. *Stachys glutinosa* L. - Ch frut - Endemismo SA-CO-AT. In garighe, macchie degradate, ambienti rocciosi; comune.
18. *Spergularia macrorhiza* (Req ex Loisel) Heynh - Apoendemismo paleogenico della Sardegna e della Sicilia. Rara, vegeta su rupi e sabbie marittime.
19. *Urtica atrovirens* Req. ex Loisel. - H scap -Endemismo SA-CO-AT-BL-IT. Sporadica in zone ruderali.

### Specie di interesse biogeografico

1. *Alnus glutinosa*
2. *Anagallis tenella*
3. *Armeria pungens*
4. *Allium ampeloprasum*
5. *Astragalus massiliensis*
6. *Crucianella maritima*
7. *Camphorosma monspeliaca*
8. *Ephedra distachya*
9. *Hydrocotyle vulgaris*
10. *Juniperus oxicedrus* subsp. *macrocarpa*
11. *Juniperus turbinata*
12. *Osmunda regalis*
13. *Pancratium maritimum*
14. *Pinus pinaster*
15. *Pinus pinea*
16. *Rhamnus alaternus*
17. *Scrophularia ramosissima*
18. *Spergularia macrorhiza*

Tra le specie di interesse biogeografico di elevato pregio conservazionistico vanno annoverati anche gli alberi monumentali di *Olea oleaster* var. *sylvestris*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, e *Juniperus turbinata* presenti sia nell'interno che lungo la fascia costiera sabbiosa.

### Riconoscimento del valore conservazionistico delle specie floristiche

La tabella seguente illustra il quadro dei riconoscimenti del valore conservazionistico per le specie presenti nell'area del Sito di Interesse Comunitario.

ENTITA'	Cat. Libro Rosso	I.U.C.N.	CITES	CEE 92/43
<i>Anagallis tenella</i> (L.) L.	A	CR		
<i>Anchusa crispa</i> Viv.		EN		P
<i>Armeria pungens</i> (Link) Hoffm. et Link	B	VU		
<i>Colchicum corsicum</i> Baker	C	EN		
<i>Evax rotundata</i> Moris	A	LR		
<i>Genista ephedroides</i> DC.	C	LR		
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. ssp. <i>macrocarpa</i>	C			
<i>Juniperus turbinata</i> Guss.	D			
<i>Limonium ampuriense</i> Arrigoni et Diana	B	LR		
<i>Pancratium maritimum</i> L.	B	LR		
<i>Spergularia macrorhiza</i> (Req. ex Loisel.) Heynh.	D			
<i>Scrophularia ramosissima</i> Loisel.	C	LR		

#### **4.2.3. Aspetti faunistici**

La componente faunistica all'interno di un'area naturale è sicuramente tra gli elementi primari, spesso è l'elemento principale e concorre in modo predominante nella configurazione della stessa.

Nel territorio di Costa Paradiso, questa componente assume un'importanza notevole in quanto composta da elementi unici e sicuramente importanti a livello internazionale, alla base degli obiettivi di gestione del SIC.

La fauna presente è composta da specie di differente morfologia e caratteristiche ecologiche, alcune adattate a vivere nelle condizioni più diverse, altre legate ad ambienti ristretti, con estensione, a volte anche di pochi metri.

#### **4.2.4. Descrizione e analisi delle risorse faunistiche dell'area vasta**

La fauna presente è molto eterogenea a causa della ricchezza di ambienti e della presenza di diversi ecosistemi naturali quali ambienti tipici dei boschi, della macchia, dunali e umidi ma anche aree a pascolo naturale. In particolare la fauna stanziale rappresenta una percentuale importante delle specie presenti in tutta la regione e può essere considerata come una rappresentazione dello stato faunistico complessivo della Sardegna.

Se consideriamo tutti i taxa compresi gli insetti si conta un numero molto elevato di specie (per ulteriori dettagli sugli Invertebrati si consiglia di visionare il Piano di Gestione). Si menziona tuttavia che tra le specie di invertebrati presenti nell'area solo due sono indicate nell'allegato II della Direttiva "Habitat": il *Papilio hospiton* e il *Cerambyx cerdo*.

Si riportano le check list per le diverse classi di Vertebrati presenti nell'area dell'intero SIC con indicate le specie la cui rilevanza conservazionistica risulta riconosciuta da convenzioni e protocolli internazionali.

Di seguito si riporta la Legenda delle diverse checklist.

**DIRETTIVA HABITAT:** Direttiva 92/43/CEE del 21.05.1992

Allegato II: specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione. Segnata 2. Specie prioritaria Segnata \*

Allegato IV: Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono protezione rigorosa. Segnata 4.

Allegato V: Specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione. Segnata 5.

**WASHINGTON:** Regolamento (CEE) N. 197/90 della Commissione del 17.01.1990 che modifica il Regolamento (CEE) N. 3626/82 del Consiglio relativo all'applicazione nella Comunità della Convenzione sul commercio internazionale delle specie di flora e fauna selvatiche minacciate di estinzione.

Appendice I: specie il cui commercio è vietato. Segnata 1.

Appendice II: specie il cui commercio è regolamentato. Segnata 2.

Modificate come deciso nel corso della 12a Conferenza delle Parti, Fort Lauderdale, USA.

e inoltre:

Allegato C: Elenco delle specie oggetto di un trattamento specifico da parte della Comunità.

Allegato C1: Gli esemplari delle specie qui elencate sono considerati come esemplari delle specie elencate nell'Appendice I della Convenzione. Segnata C1

Allegato C2: L'introduzione nella Comunità di esemplari delle specie qui elencate è subordinata ad una licenza di importazione a norma dell'Art. 10 par.1 lettera b) del Regolamento (CEE) N. 3626/82 (G.U. CEE 31.12.82). Segnata C2.

**BERNA:** Convenzione per la conservazione della fauna e flora selvatica europea e dei loro habitat.

Appendice II: Specie animali strettamente protette (protezione dell'habitat). Segnate 2

Appendice III: Specie Protette. Segnate 3.

X: Specie segnalate da esperti che necessiterebbero di speciali misure per la conservazione dell'habitat. Segnate \*.

**BONN:** Convenzione per la conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica adottata a Bonn il 23 Giugno 1979. Legge 25 Gennaio 1983, n.42 (Suppl. G.U. 28.02.1983, n.48).(Convenzione di Bonn).

Allegato 1: specie minacciate, per le quali gli Stati contraenti si impegnano a conservare e, dove possibile e appropriato, ripristinare l'habitat; prevenire, eliminare o minimizzare gli effetti negativi degli ostacoli alla migrazione; prevenire, ridurre o controllare gli effetti nocivi derivanti dall'introduzione di specie esotiche. Segnato 1

Allegato 2: specie migratorie il cui stato di conservazione è insoddisfacente e per le quali gli Stati contraenti si impegnano a stipulare accordi internazionali atti a migliorarne le condizioni. Segnato 2

**DIRETTIVA UCCELLI:** Direttiva 2009/147/CE.

Allegato I: specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione dell'habitat e l'istituzione di Zone di Protezione Speciale. Ne è vietata la caccia, la cattura, la vendita e la raccolta delle uova. Segnato 1.

Allegato II/1: specie cacciabili. Segnato 2a.

Allegato II/2: specie cacciabili solo se menzionate nella legislazione nazionale. Segnato 2b (specie cacciabili in Italia: seguite da ^).

Allegato III/1: specie per le quali sono permesse le attività di cui all'Art. 6.1 cioè la caccia, cattura, vendita e raccolta delle uova. Segnato 3a.

Allegato III/2: come per l'All. 3a, ma a discrezione degli Stati membri e con le limitazioni da essi previste, dopo consultazione con la Commissione. Segnato 3b.

Le specie elencate che non portano indicazioni, sono specie migratorie che visitano regolarmente il territorio italiano, e a cui si applicano le forme di conservazione previste dall'Art. 4.2 (protezione delle aree di riproduzione, muta e svernamento, con particolare riguardo alle zone umide).



**IUCN (1996):** adottata nel Libro Rosso degli animali d'Italia (Bulgarini et al., 1998).

La codifica IUCN è indicata con le seguenti sigle: EX (Extinct) = specie estinta dopo il 1900; CR (Critically endangered) = specie criticamente minacciata: ad un altissimo rischio di estinzione in natura nell'immediato futuro; EN (Endangered) = specie minacciata: ad altissimo rischio di estinzione in natura nel prossimo futuro; VU (Vulnerable) = specie vulnerabile: ad alto rischio di estinzione in natura nel futuro a medio termine; LR (Lower Risk) = a più basso rischio: non classificabile in alcune delle categorie di minaccia sopra elencate. Sono noti tuttavia elementi che inducono a considerare il taxon in esame in uno stato di conservazione non privo di rischi. Questa categoria comprende la sottocategoria Nt (Neither threatened) nella quale vengono inclusi alcuni taxa dell'avifauna italiana nella Lista degli Uccelli minacciati a livello mondiale (BirdLife International 2000); DD (Data deficient) = carenza di informazioni: le informazioni disponibili sono inadeguate per una valutazione del rischio di estinzione; NE (Not Evaluated) = non valutato: non è possibile esprimere valutazioni rispetto allo stato di conservazione a causa del dinamismo, in termini di distribuzione e consistenza della popolazione.

Inoltre sono state indicate le aree geografiche come segue: It: specie stanziale o migratoria rinvenibile in modo non sporadico o occasionale in tutta Italia. N: specie presente solo a Nord della Toscana. S: specie presente nell'Italia appenninica. I: specie presente in Sardegna. T: specie presente in Sicilia. E in particolare nel caso degli Uccelli si è riportata la fenologia indicando, in modo differenziale per ogni area geografica, come sopra indicato con m le specie migratorie che non nidificano sul suolo italiano; con n le specie migratorie che vi nidificano; con s quelle stanziali

Molte specie sono presenti in gran numero durante tutto il corso dell'anno; altre occupano l'area solo per un determinato periodo o sono solo sporadiche, di passo oppure occasionali.

### Anfibi

Il numero degli Anfibi è molto basso rispetto alle altre classi di Vertebrati. Tra le specie presenti il *Discoglossus sardus* (Discoglossos sardo) e l'*Hyla sarda* (Raganella sarda), endemismi della Tirrenide (Sardegna, Corsica e Arcipelago Toscano), che confermano l'importanza degli anfibi in Sardegna come espressione della biodiversità. Le specie tutelate da convenzioni internazionali presenti nell'area sono le seguenti, di cui solo il Discoglossos è inserito nell'allegato II della Direttiva "Habitat".

SPECIE	NOME ITALIANO	Direttiva Habitat	WASHINGTON	BERNA	BONN	DISTRIBUZIONE	IUCN
AMPHIBIA							
<b>ANURA</b>							
DISCOGLOSSIDAE							
<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossos sardo	2,4		2(*)		I(S)	***
BUFONIDAE							
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	4		2(*)		It	***
HYLIDAE							
<i>Hyla sarda</i>	Raganella sarda	4		2(*)		I(S)	***

## Rettili

I Rettili presenti, come risulta dalla tabella seguente, sono complessivamente 14 e, rispetto alle 19 specie sarde, possono essere considerati come una buona rappresentazione della fauna dell'Isola.

Dal punto di vista della tutela le 14 specie sono così suddivise 5 fanno parte dell'allegato 2 e 4 e in particolare la *Caretta caretta* (Testuggine marina comune) è anche prioritaria, 5 dell'allegato 4 della Direttiva Habitat, le rimanenti sono tutelate dalle altre convenzioni internazionali.

SPECIE	NOME ITALIANO	Direttiva Habitat	WASHINGTON	BERNA	BONN	DISTRIBUZIONE	IUCN
REPTILIA							
<b>CHELONIA</b>							
EMYDIDAE							
<i>Emys orbicularis</i>	Tartaruga d'acqua dolce	2,4		2(*)		It	<u>LR*</u> nt
CHELONIDAE					2		
<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga caretta	*2,4	1	2(*)	2	MARI	<u>EN</u> A1 abd
TESTUDINIDAE							
<i>Testudo hermannii</i>	Testuggine di Hermann	2,4	2,C1	2(*)		ST	<u>LR*</u> nt
<i>Testudo marginata</i>	Testuggine marginata	2,4	2,C1	2(*)		I	Removed
<b>SAURIA</b>							
GEKKONIDAE							
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Emidattilo, Geco verrucoso			3		It	***
<i>Phyllodactylus europaeus</i>	Tarantolino, Fillodattilo	2,4		2(*)		NSI	<u>VU</u> A1a,B1+2b
<i>Tarentola mauretanic</i>	Tarantola muraiola			3		It	***
LACERTIDAE							
<i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide di Fitzinger	4		2		I	***
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	4		2		It	***
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	4		2		I	***
SCINCIDAE							
<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola, Fienarola			3		NST	***
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo, Guardauomini	4		2		IT	***
<b>OPHIDIA</b>							
COLUBRIDAE							
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	4		2		It	***
<i>Natrix maura</i>	Biscia viperina			3		NI	***

## Uccelli

L'avifauna è la classe più ricca di specie protette, anche se il numero di specie endemiche non è così elevato come per gli altri gruppi di animali. La ricchezza di uccelli è principalmente dovuta alla presenza di un vasto numero di ambienti diversificati in grado di ospitare, per i buoni livelli di naturalità, un discreto numero di popolazioni eterogenee.

Delle specie di Uccelli presenti, 19 sono elencate nella Direttiva Uccelli Allegato I: altre 16 specie negli altri allegati della stessa Direttiva. Le specie rimanenti sono tutte elencate nella Convenzione Internazionale di Berna (Convenzione per la conservazione della fauna e flora selvatica europea e dei loro habitat) in Appendice II (Specie animali strettamente protette) o in Appendice III: (Specie Protette). La tabella seguente riporta le specie di Uccelli protetti presenti.

SPECIE	NOME ITALIANO	WASHINGTON	BERNA	BONN	DIRETTIVA UCCELLI	DISTRIBUZIONE	FENOLOGIA	CATEG. IUCN
AVES								
<b>GAVIIFORMES</b>								
GAVIIDAE								
<i>Gavia arctica</i>	Strolaga mezzana		2		1	NST	m	***
<b>PODICIPEDIFORMES</b>								
PODICIPEDIDAE								
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto		2			It	sNS nIT	***
<b>PROCELLARIFORMES</b>								
PROCELLARIIDAE								
<i>Calonectris diomedea</i>	Berta maggiore		2		1	It	n	***
<i>Puffinus puffinus (yelkouan)</i>	Berta minore		2			It	nSIT mN	***
<b>PELECANIFORMES</b>								
SULIDAE								
<i>Sula bassana</i>	Sula		3			It	m	***
PHALACROCORACIDAE								
<i>Phalacrocorax aristotelis desmaresti</i>	Marangone dal ciuffo		3		1	It	sIT nS mN	***
<b>CICONIIFORMES</b>								
ARDEIDAE								
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino		3			It	n	***
<b>ANSERIFORMES</b>								
ANATIDAE								
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale		3	2	2a,3a	It	n	***
<b>ACCIPITRIFORMES</b>								
ACCIPITRIDAE								
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	2C1	2	2		It	n	***
<b>FALCONIFORMES</b>								
FALCONIDAE								
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	1	2	2	1	It	s	***
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	2C1	2	2		It	s	***
<b>GALLIFORMES</b>								
PHASIANIDAE								
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda		3		1,2b^3a	l	s	***
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia		3	2	2b^	It	n	***
<b>GRUIFORMES</b>								
RALLIDAE								
<i>Fulica atra</i>	Folaga				2a,3b	It	s	***

<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua				2b^	lt	s	***
<b>CHARADRIFORMES</b>								
HAEMATOPODIDAE								
<i>Haematopus ostralegus</i>	Beccaccia di mare	3			2b	lt	nNS mIT	***
BURHINIDAE								
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	2			1	lt	n	***
CHARADRIDAE								
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella	3	2		2b^	lt	nNS mIT	***
SCOLOPACIDAE								
<i>Actitis hypoleucos</i>	Piropiro piccolo	2	2			lt	nN,nS,iIT	***
LARIDAE								
<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso	2	1		1	lt	nl mNST	LR cd
<i>Larus cachinnans</i>	Gabbiano reale mediterr.	3				lt	sNT nSI	***
<i>Larus fuscus</i>	Zafferano				2b	lt	m	***
STERNIDAE								
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampanere	2			1	lt	nNSI mT	***
<i>Sterna albifrons</i>	Faticello	2			1	lt	n	***
<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune	2			1	lt	nNI mST	***
<b>COLUMBIFORMES</b>								
COLUMBIDAE								
<i>Columba livia</i>	Colombo torraio	3			2a	lt	s	***
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	3			2b^	lt	n	***
<b>CUCULIFORMES</b>								
CUCULIDAE								
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	3				lt	n	***
<b>STRIGIFORMES</b>								
TYTONIDAE								
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	2				lt	s	***
STRIGIDAE								
<i>Athene noctua</i>	Civetta	2				lt	n	***
<i>Otus scops</i>	Assiolo	2				lt	nNT sSI	***
<b>CAPRIMULGIFORMES</b>								
CAPRIMULGIDAE								
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	2			1	lt	n	***
<b>APODIFORMES</b>								
APODIDAE								
<i>Apus apus</i>	Rondone	2				lt	n	***
<i>Apus melba</i>	Rondone alpino	2				lt	n	***
<i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido	2				lt	n	***
<b>CORACIIFORMES</b>								
ALCEDINIDAE								
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	2			1	lt	nNST,ml	***
MEROPIIDAE								
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	2				lt	n	***
UPUPIDAE								
<i>Upupa epops</i>	Upupa	2				lt	n	***
<b>PICIFORMES</b>								
PICIDAE								
<i>Picoides (=Dendrocopos) major</i>	Picchio rosso maggiore	2				lt	s	***

<b>PASSERIFORMES</b>								
<b>ALAUDIDAE</b>								
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola		3		2b^	It	n	***
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella		2		1	It	n	***
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla		3		1	It	n	***
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra		2		1	SIT	s	***
<b>HIRUNDINIDAE</b>								
<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio		2			It	n	***
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine		2			It	nNST sl	***
<b>MOTACILLIDAE</b>								
<i>Anthus campestris</i>	Calandro		2		1	It	n	***
<b>TROGLODYTIDAE</b>								
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo		2			It	s	***
<b>TURDIDAE</b>								
<i>Erithacus rubecola</i>	Pettrosso		2			It	s	***
<i>Luscinia luscinia</i>	Usignolo maggiore		2			It	m	***
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo		2			It	n	***
<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario		2			It	s	***
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codirosso		2			It	nNST ml	***
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo		2			It	nNS mIT	***
<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello		3		2b^	It	m	***
<i>Turdus merula</i>	Merlo		3		2b^	It	s	***
<b>SYLVIDAE</b>								
<i>Cettia cettii</i>	Usignolo di fiume		2			It	s	***
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino		2			It	s	***
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera		2			It	s	***
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina		2			It	n	***
<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzola di Sardegna		2			It	nSIT mN?	***
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto		2			It	sSIT nN	***
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda		2		1	It	sl nS mNT	***
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina		2		1	It	m	***
<b>MUSCICAPIDAE</b>								
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche		2	2		It	n	***
<b>PARIDAE</b>								
<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella		2			It	s	***
<i>Parus major</i>	Cinciallegra		2			It	s	***
<b>LANIIDAE</b>								
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola		2		1	It	n	***
<i>Lanius senator</i>	Averla caporosso		2			It	n	***
<b>CORVIDAE</b>								
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale		3			It	s	***
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia				2b^	It	s	***
<i>Corvus monedula</i>	Taccola				2b	It	sm	***
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia				2b^	It	m	***
<b>STURNIDAE</b>								
<i>Sturnus roseus</i>	Storno roseo		2			(It)	(nSi)(mlt)	***
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno				2b	It	nT mNSI	***
<b>PASSERIDAE</b>								
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passero di Sardegna		3			IT	s	***

<i>Petronia petronia</i>	Passera lagia		2			It	s	***
<b>FRINGILLIDAE</b>								
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello		2			It	nNST ml	***
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		2			It	n	***
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone		2			It	nNS mIT	***
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello		3			It	nN mSIT	***
<i>Serinus citrinella</i>	Venturone		2			NSI	sSI nN	***
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino		2			It	nN sSIT	***
<b>EMBERIZIDAE</b>								
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero		2			It	nN sCIT	***
<i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo		3			It	nN sSIT	***

### Mammiferi

Il numero di specie protette di mammiferi è pari a 11. Le specie di Mammiferi protette da convenzioni internazionali presenti nell'area sono riportate nella tabella seguente.

<b>SPECIE</b>	<b>NOME ITALIANO</b>	<b>HAB</b>	<b>WAS</b>	<b>BER</b>	<b>DIST.</b>	<b>CATEG. IUCN</b>
<b>MAMMALIA</b>						
<b>INSECTIVORA</b>						
<b>ERINACEIDAE</b>						
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio, Porcospino			3	It	***
<b>SORICIDAE</b>						
<i>Crocidura russula</i>	Crocidura rossiccia			3	It	***
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo			3	It	***
<b>LAGOMORPHA</b>						
<b>LEPORIDAE</b>						
<i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda			3		***
<b>RODENTIA</b>						
<b>MYOXIDAE</b>						
<i>Elyomys quercinus</i>	Quercino, Topo quercino	4		3	It	<u>VU</u> A1c
<b>CARNIVORA</b>						
<b>MUSTELIDAE</b>						
<i>Martes martes</i>	Martora	5		3	It	***
<i>Mustela nivalis</i>	Donnola			3	It	***
<b>FELIDAE</b>						
<i>Felis silvestris</i>	Gatto selvatico	4	2	2(*)	It	***
<b>ARTIODACTYLA</b>						
<b>SUIDAE</b>						
<i>Sus scrofa meridionalis</i>	Cinghiale sardo			3	I	***
<b>CHIROPTERA</b>						
<b>RHINOLOPHIDAE</b>						
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofo minore	2et4			It	VU A2c
<b>VESPERTILIONIDAE</b>						
<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di Capaccini	2et4			It	VU A2c

#### 4.2.5. Descrizione e analisi delle risorse faunistiche nell'area di intervento

Nell'estensione totale dell'area del SIC sono state monitorate 115 specie che gravitano su 15 diversi ambienti faunistici riscontrati. La lottizzazione, è interessata da un numero minore di specie e ambienti faunistici.

Nella scheda che segue si riportano alcune informazioni sulle specie di invertebrati e vertebrati elencate nella scheda del SIC e potenzialmente presenti nell'area di intervento, per le quali è possibile prevedere interferenze anche temporanee sul loro stato ecologico con la realizzazione delle opere in progetto. Gli ambienti faunistici riportati sono comunque più numerosi di quelli potenzialmente interessati dalle opere, sono pertanto escludibili ambienti quali seminativi, ambiente acquatico marino, ecc. in quanto o non presenti oppure non oggetto di interferenze dirette da parte degli interventi edificatori, sia in fase di cantiere che di esercizio (nella tabella, gli ambienti più rappresentati sono segnati in grassetto). In particolare ad ogni macrocategoria di ambiente è attribuito un valore di idoneità per ogni specie faunistica potenzialmente presente secondo la seguente classificazione:

- idoneità bassa (valore 1): individua habitat che la specie frequenta solo occasionalmente;
- idoneità media (valore 2): individua habitat che, potenzialmente, possono supportare la presenza stabile della specie, ma che nel complesso non risultano ottimali;
- idoneità alta (valore 3): individua habitat potenzialmente ottimali per la presenza stabile della specie.

I dati sono stati estrapolati dal Piano di Gestione.

SPECIE FAUNISTICHE		AMBIENTI									GRADO DI PROTEZIONE		
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	Aree prive di vegetazione	Seminativi	Gariga	Macchia mediterranea	Boschi ripariali	Boschi	Vegetazione peristagnale	Roccia	Scogliere e falesie	Spiagge.	Direttiva Habitat (ALL)	Direttiva Uccelli (ALL)
<i>Invertebrata</i>	Invertebrati												
<i>Cerambyx cerdo</i>	Cerambice maggiore						<b>3</b>					2	
<i>Papilio hospiton</i>	Papilio di Sardegna			<b>2</b>	<b>2</b>							2	
<i>Amphibia</i>	Anfibi												
<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossus sardo					<b>2</b>						2, 4	
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino					<b>2</b>						4	
<i>Hyla sarda</i>	Raganella sarda					<b>2</b>						4	
<i>Reptilia</i>	Rettili												
<i>Emys orbicularis</i>	Tartaruga d'acqua					<b>2</b>						2, 4	

	dolce												
<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga caretta											2, 4	
<i>Testudo hermannii</i>	Testuggine di Hermann		2	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>3</b>					2, 4	
<i>Testudo marginata</i>	Testuggine marginata			<b>2</b>	<b>3</b>		<b>3</b>					2, 4	
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco verrucoso	3	2		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>						
<i>Euleptes europaea</i>	Tarantolino				<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>					2, 4	
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarantola muraiola	3	2										
<i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide di Fitzinger			<b>2</b>	<b>3</b>		<b>3</b>					4	
<i>Podarcis sicula cettii</i>	Lucertola campestre	2	2	<b>3</b>	<b>3</b>		<b>2</b>					4	
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	2	2	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>2</b>					4	
<i>Chalcides chalcides vittatus</i>	Luscengola, Fienarola		3	<b>3</b>									
<i>Chalcides ocellatus tiligugu</i>	Gongilo sardo		2	<b>3</b>								4	
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco		2		<b>3</b>		<b>3</b>					4	
Aves	Uccelli												
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto					<b>2</b>							
<i>Calonectris diomedea</i>	Berta maggiore									3			1
<i>Sula bassana</i>	Sula										1		
<i>Phalacrocorax aristotelis desmaresti</i>	Marangone dal ciuffo									3			1
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino		2			<b>2</b>							
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale							3					2a, 3a
<i>Buteo buteo</i>	Poiana		2	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>3</b>						
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino								1	1			1
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	2		<b>2</b>		<b>3</b>	<b>3</b>						
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda		2	<b>2</b>	<b>3</b>								1, 2b^ 3a
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia		2	<b>3</b>	<b>3</b>								2b^
<i>Fulica atra</i>	Folaga					<b>2</b>							2a, 3b
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua					<b>2</b>							2b^
<i>Haematopus ostralegus</i>	Beccaccia di mare										1		2b
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione		3	<b>2</b>									1
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella		2										2b^
<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso									1			1
<i>Larus argentatus michaellis</i>	Gabbiano reale mediterraneo		2										
<i>Larus fuscus</i>	Zafferano												2b
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampenere										2		1
<i>Sterna albifrons</i>	Fratricello							3		3	3		1
<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune							3		3	3		1
<i>Columba livia</i>	Colombo torraio								3	3			2a
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	3	2			<b>3</b>	<b>2</b>						2b^
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	3				<b>3</b>	<b>3</b>						
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	3				<b>3</b>	<b>3</b>						
<i>Otus scops</i>	Assiolo	3	2			<b>3</b>	<b>3</b>						
<i>Athene noctua</i>	Civetta	3	2			<b>3</b>	<b>3</b>						
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre		2	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>3</b>						1
<i>Apus apus</i>	Rondone	3	2										



<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore					<b>3</b>														1
<i>Upupa epops</i>	Upupa		2			<b>2</b>	<b>3</b>													
<i>Picoides (=Dendrocopos) major</i>	Picchio rosso maggiore					<b>2</b>	<b>3</b>													
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra		3																	1
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella		3																	1
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla		3																	1
<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	3	2																	
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	3	2																	
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola		3																	2b^
<i>Anthus campestris</i>	Calandro		2	<b>3</b>																1
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo			<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>													
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso					<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>												
<i>Luscinia luscinia</i>	Usignolo maggiore							<b>3</b>												
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo							<b>2</b>												
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso	3						<b>3</b>												
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo		2	<b>3</b>	<b>3</b>															
<i>Turdus merula</i>	Merlo	3	2					<b>3</b>												2b^
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino		2																	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera		2	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>													
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina		2	<b>3</b>	<b>3</b>															
<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzola di Sardegna		2	<b>3</b>	<b>3</b>															
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto		2		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>													
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda			<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>														1
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina				<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>													1
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	3	2	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>													
<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella						<b>2</b>	<b>3</b>												
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	3					<b>2</b>	<b>3</b>												
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola		2			<b>2</b>		<b>2</b>												1
<i>Lanius senator</i>	Averla caporosso							<b>2</b>	<b>3</b>											
<i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia	2	2					<b>2</b>	<b>3</b>											2b^
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	3	2																	2b
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia							<b>2</b>	<b>3</b>											
<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	2	2			<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>												
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno		2	<b>2</b>			<b>2</b>													2b
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	3	2	<b>3</b>	<b>3</b>															
<i>Petronia petronia</i>	Passera lagia	3	2	<b>2</b>					<b>2</b>											
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	2	2					<b>2</b>	<b>3</b>											
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	2	2			<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>												
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello					<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>												
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		2	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>													
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	3	2					<b>2</b>	<b>3</b>											
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	3		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>													
<i>Miliaria - calandra</i>	Strillozzo	2	3	<b>2</b>																
<b>Mammalia</b>	<b>Mammiferi</b>																			
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio, Porcospino		2			<b>3</b>		<b>3</b>												

<i>Crocidura russula</i>	Crocidura rossiccia		2	2	3		3					
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo			3	3		3					
<i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		2	3	3							
<i>Elyomis quercinus</i>	Quercino, Topo quercino						3				4	
<i>Martes martes</i>	Martora						3				5	
<i>Mustela nivalis</i>	Donnola		2	2	3							
<i>Sus scrofa meridionalis</i>	Cinghiale sardo						3					
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofo minore				3			3			2et4	
<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di Capaccini				3						2et4	

In particolare si evidenzia che la presenza di alcune specie protette, nel territorio interessato dalle opere, impone una maggiore attenzione alle abitudini ambientali e riproduttive della specie e sulle problematiche di carattere generale che possono condizionarne la presenza. Questo può essere utile per ridurre le possibili interferenze soprattutto nelle fase di cantiere.

#### *Specie potenzialmente nidificanti nell'area di indagine (Allegato II Direttiva Habitat e Direttiva Uccelli)*

Per quanto riguarda specificatamente le specie protette o quelle di particolare interesse ai fini della variabilità ambientale, di seguito si riportano sinteticamente le abitudini etologiche delle specie che, verosimilmente, possono riprodursi nell'area della lottizzazione, dando rilievo alle problematiche legate alle esigenze di tutela allo scopo di preservare nicchie ecologiche sia alimentari che riproduttive. Questo per poter valutare le possibili interferenze con le opere, anche in un momento estremamente delicato come quello della fase riproduttiva. Nel capitolo relativo agli impatti saranno messe in evidenza le misure di mitigazione adottabili, con l'obiettivo di salvaguardare le specie nel territorio e di ridurre quanto più possibile la temporaneità degli impatti.

#### **Invertebrati (Allegato II Direttiva Habitat)**

*Cerambyx cerdo* (Linnaeus, 1758) – Cerambice della Quercia

Habitat – Comune nei querceti, più raro negli Olmi, nel Noce, nel Carrubo e nel Frassino. Volta attivamente nelle ore crepuscolari.

Riproduzione - Dopo l'accoppiamento, tra giugno e agosto, la femmina depone le uova fra le screpolature della corteccia delle grosse querce.

Problematiche - L'impoverimento dell'habitat forestale (incendi e rimozione di piante morte o malate determina una minaccia per la sua sopravvivenza. Il Cerambice viene perseguitato attivamente come xilofago potenzialmente dannoso ai querceti.

*Papilio hospiton* (Guénée, 1839) – Papilio di Sardegna

Habitat – Frequenta le aree collinari con pascoli più o meno pingui con presenza di umbellifere idonee ad ospitare le larve (*Ferula communis*, *Foeniculum vulgare*).

**Riproduzione** - Dopo l'accoppiamento, le uova deposte tra Maggio e Luglio, singolarmente su foglie e culmi delle piante ospiti.

**Problematiche** - La specie è minacciata principalmente dal pascolo intensivo di ovini e bovini, con impoverimento dell'habitat pascolivo in termini di biodiversità vegetale. Difatti, per impedire che gli animali si cibino di ferula (fossica per il bestiame ma di cui si nutre la larva di Papilio), si utilizza ancora la tecnica di bruciare i pascoli, per estirpare tali piante. Il risultato è che le colonie vengono distrutte, poiché solo l'insetto allo stato adulto può fuggire al fuoco.

## Anfibi (Allegato II Direttiva Habitat)

*Discoglossus sardus* (Tschudi, 1837) – Discoglossino sardo

**Habitat** – Frequenta una grande varietà di ambienti: lo si trova sia in pianura, in prossimità del mare, sia nelle zone più interne collinari e montuose. Il Discoglossino sardo ha abitudini spiccatamente acquatiche, i siti di svernamento sono sempre in prossimità degli ambienti acquatici.

**Riproduzione** - La riproduzione si verifica in due periodi dell'anno, in primavera e in autunno, con accoppiamenti che avvengono nell'acqua dietro il richiamo delle femmine da parte dei maschi. Una femmina può deporre fino a un migliaio di uova, lasciate singolarmente nell'acqua sul fondo e fra la vegetazione sommersa.

**Problematiche** - Tra le cause principali del declino vi è il progressivo interrimento e la scomparsa di piccole pozze utilizzate un tempo come abbeveratoi per il bestiame e oggi, soprattutto nelle regioni costiere, del tutto abbandonate; la introduzione di fauna ittica alloctona (soprattutto trote Fario) in corpi idrici di limitata portata con conseguente aumento della pressione predatoria sulle uova e sulle larve di discoglossino.

## Rettili (Allegato II Direttiva Habitat)

*Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) – Tartaruga d'acqua dolce

**Habitat** – Vive in stagni, fossati, paludi, fiumi e canali, in zone ricche di vegetazione acquatica e dove la corrente dell'acqua è più lenta. Vive anche nelle acque salmastre come ad esempio le foci dei fiumi e le lagune costiere. È possibile trovarla anche in ambienti artificiali quali canali di irrigazione, laghetti nei parchi e in ogni habitat favorevole.

**Riproduzione** - L'accoppiamento avviene il più delle volte in acqua profonda almeno una trentina di centimetri. La deposizione delle uova avviene intorno agli inizi del mese di giugno, dopo circa 30-45 giorni dall'accoppiamento. I nidi, vengono collocati a distanza dallo specchio d'acqua in cui vive. I luoghi preferiti per la deposizione sono di solito asciutti, esposti al calore dei raggi solari, con terra sabbiosa e soffice e vegetazione rada. Le femmine possono effettuare fino a 3 deposizioni nel periodo che va da dalla metà-fine di maggio alla fine di luglio. Vengono deposte fino a 10 uova.

**Problematiche** – Questa specie è minacciata dal progressivo deterioramento e distruzione degli habitat tipici di questa specie (zone umide, corsi d'acqua) dovute alle sistemazioni idrauliche, all'elevata urbanizzazione e trasformazione infrastrutturale, alla frammentazione degli habitat e ai frequenti incendi estivi.

*Testudo hermannii* (Gmelin, 1789) – Tartaruga di Hermann

**Habitat** – Lontano dalla costa la testuggine di Hermann colonizza prevalentemente la boscaglia caducifolia mista e i boschi caducifogli con dominanza di querce. Nelle regioni costiere predilige gli ambienti dunali di gariga (dune fossili) e le pinete retrodunali, dove la copertura vegetazionale, non troppo folta, consente un buon irraggiamento al suolo. La macchia mediterranea e le leccete sono ambienti troppo chiusi per essere abitati stabilmente dalle testuggini, ma possono tuttavia essere utilizzati come aree di svernamento e estivazione.

**Riproduzione** - Il periodo degli accoppiamenti va da marzo a giugno e può essere seguito da una seconda fase autunnale. Il maschio in calore intercetta una femmina recettiva basandosi prevalentemente sull'olfatto. Dopo 2-5 settimane dall'accoppiamento avviene la deposizione delle uova avvieri cui la femmina, aiutandosi con le zampe posteriori, scava una piccola buca nel terreno e vi depone da 2 a 5 uova ellissoidali.

**Problematiche** – Questa specie è minacciata dal progressivo deterioramento e distruzione degli habitat tipici di questa specie (dune, garighe, macchia mediterranea) dovute alla elevata urbanizzazione e trasformazione turistica dei litorali della nostra penisola, alla frammentazione degli habitat e ai frequenti incendi estivi.

*Testudo marginata* (Schoepff, 1792) – Testuggine marginata

**Habitat** - Predilige le aree assolate di gariga, le pinete interrotte con un certo sottobosco, la boscaglia mista interrotta, le zone più aperte nella macchia mediterranea e i coltivi abbandonati. La si può trovare soprattutto nelle aree in cui la pineta sono più rade e dove la macchia si apre verso le aree coltivate. Frequenta gli stessi ambienti della testuggine di Hermann, con la quale coabita nelle regioni di simpatia.

**Riproduzione** – Gli accoppiamenti avvengono prevalentemente in primavera. La femmina depone da 6 a 9 uova in

buche poco profonde scavate nel terreno.

**Problematiche** – Distruzione degli habitat da essa colonizzati, conseguenza di una spinta urbanizzazione e dei regolari incendi estivi. Raccolta di esemplari a scopo di lucro (commercio di animali da compagnia) o amatoriale.

*Euleptes europea* (Genè, 1838) – Tarantolino, Fillodattilo

**Habitat** – Specie almeno tendenzialmente arboricola è presente lungo le macchie costiere e in ambienti boscati e di macchia, a prevalenza di *Erica* e *Arbutus* oltre che in boschi mesofili di *Quercus ilex* e *Q. suber*. Si spinge in quota raggiungendo e talvolta superando i 1000 m di altitudine per colonizzare in prevalenza boschi relativamente mesofili, a *Q. pubescens* e *Q. ilex*. In questa varietà di ambienti predilige microhabitat riparati (forre e vallette umide esposte a Sud) dove trascorre buona parte della giornata al di sotto di pietre e massi, nelle fenditure delle rocce o sotto tronchi, rifugi che abbandona solo di notte per dedicarsi all'attività di caccia.

**Riproduzione** – Il picco di attività riproduttiva è in primavera. Le femmine tra la fine di giugno e gli inizi di luglio depongono, in zone riparate (sotto la corteccia di alberi, in fessure della roccia), da due a tre uova, di un centimetro di diametro con guscio calcareo adesivo.

**Problematiche** – Non vi sono motivi per ritenere che la specie sia in fase di declino. Gli interventi che possono provocare danni significativi sono:

prelievo a scopo amatoriale di animali

ristrutturazione di edifici abitati dal tarantolino.

frequenti incendi estivi

taglio degli esemplari più grandi di *Juniperus phoenicea* L. (Ginepro fenicio).

## Uccelli (Allegato 1 Direttiva Uccelli)

*Calonectris diomedea* (Scopoli, 1769) – Berta Maggiore

**Habitat** – Specie marina e pelagica, trascorre la maggior parte della vita in mare aperto, raggiungendo le coste nel periodo riproduttivo, durante il quale fa ritorno al nido per trascorrervi la notte. Nidifica generalmente su isolotti spogli, prediligendo scogliere, grotte e spiagge ciottolose.

**Riproduzione** – E' una specie che forma coppie stabili che ogni anno tornano a nidificare nello stesso posto. I siti riproduttivi vengono occupati in marzo e le uova vengono deposte tra la fine di maggio e l'inizio di giugno. Si ha un'unica deposizione all'anno con un solo uovo covato da entrambi i genitori, i quali si alternano al nido ogni 7 giorni circa. In genere il primo turno spetta al maschio.

**Problematiche** – La Berta maggiore è minacciata dall'introduzione di predatori nelle aree di nidificazione, tra i quali cani, gatti inselvatichiti, ratti e mustelidi, la sottrazione da parte dell'uomo delle uova e dei pulcini dai nidi, nonché la caccia degli individui adulti, catturati anche con le reti da pesca.

*Falco peregrinus* (Tunstall, 1771) – Falco pellegrino

**Habitat** – Il Falco pellegrino nidifica in ambienti molto diversi, dalla terraferma alle isolette rocciose, in montagna o collina, purché presenti pareti rocciose dominanti. Evita aree fortemente boscate, valli piccole e strette, ampie pianure coltivate. Si avvicina spesso ai centri urbani, e talvolta nidifica all'interno.

**Riproduzione** – I partner di una coppia di falchi pellegrini rimangono insieme perlopiù per tutta la vita e si riaccoppiano in caso di morte di uno dei partner. La durata della cova dura dai 32 ai 37 giorni. La covata prevede solitamente 3/4 uova come standard usuale.

**Problematiche** – Sono problematiche per la specie sia la persecuzione diretta attraverso una crescente richiesta di interventi legali per limitarne la popolazione sia la forte contaminazione di tutta la sua catena alimentare da parte di residui chimici tossici. Inoltre persiste una richiesta per la falconeria e per il collezionismo di uova.

*Alectoris barbara* (Bonnaterre, 1792) - Pernice sarda

**Habitat** – Pur adattandosi ad ambienti molto vari, predilige l'habitat collinare, con macchie di lentisco e campi di frumento delimitati da muretti in pietra e siepi di fico d'India. In passato dimostrava preferenza per colline basse e pianure coltivate, mentre oggi pare frequentare sempre più quote elevate e preferire territori montagnosi in cui si sente più protetta. In queste aree frequenta valloni, roveti, pruneti e la fitta macchia mediterranea. E' assente nei boschi con alberi d'alto fusto ed in aree umide, benché nel periodo estivo sembri gradire la vicinanza di corpi idrici.

**Riproduzione** – La stagione riproduttiva con una sola covata inizia a marzo e si prolunga fino al mese di maggio. Nidifica sui pendii rocciosi spogli, costruendo il nido direttamente in una concavità del terreno nascosta alla base di un cespuglio ed imbottita con steli d'erba e foglie secche.

**Problematiche** – Agli abbattimenti legali si aggiungono gli atti di bracconaggio, che causano ingenti perdite. Le introduzioni artificiali di individui allevati in cattività non hanno sortito l'effetto sperato, gli esemplari non sono in grado di nutrirsi allo stato selvatico e non sviluppano comportamenti di fuga nei confronti di volpi o cani randagi. Inoltre l'introduzione di soggetti tenuti in cattività può causare lo sviluppo di malattie.

*Burhinus oedicnemus* (Linnaeus, 1758) – Occhione

Habitat - Nidifica nelle isolette rocciose che non superano i 50 m d'altezza sul mare. Frequenta isole e promontori disabitati da uomini e altre specie di Uccelli, discendenti dolcemente verso il mare e coperti di vegetazione bassa (es. lentisco). Al di fuori del periodo riproduttivo frequenta coste marine, con preferenza di baie con estremi rocciosi.

Riproduzione - Le coppie sono monogame, stanno insieme per vari anni successivi e si riformano all'inizio della stagione riproduttiva dopo una lontananza di vari mesi. Soggetti giovani possono necessitare più tempo per formare la coppia. Entrambi i partner collaborano egualmente alla costruzione del nido, all'incubazione delle uova e all'allevamento dei giovani.

Problematiche - Il diffuso declino è da attribuirsi in gran parte alla perdita dell'habitat o al suo deterioramento. La generalizzata riduzione della pastorizia brada e le ripetute epidemie di mixomatosi hanno ridotto i contingenti delle mandrie e dei conigli, che un tempo mantenevano un livello di crescita erbacea compatibile con la nidificazione dell'Occhione.

*Caprimulgus europaeus* (Linnaeus, 1758) - Succiacapre

Habitat - Preferisce le boscaglie dove le radure si alternano alle macchie più fitte. In genere evita i boschi di piante a foglie caduche, sebbene gli insetti vi abbondino notevolmente.

D'estate preferiscono le foreste di conifere. A volte staziona anche nei boschi misti, nei boschetti di betulle e pioppi su terreno sabbioso, nelle radure di piccoli querceti, nelle regioni steppiche dove predomina una vegetazione semidesertica. Alcune coppie nidificano nelle boscaglie e macchie lungo la costa.

Riproduzione - Cova due volte all'anno. La femmina depone una o due uova, preferibilmente sotto i cespugli i cui rami scendono sino a terra. Il periodo di incubazione dura 17 giorni; i genitori restano tutto il giorno posati sopra i nidiacei, anche quando questi sono già atti al volo.

Problematiche - La sensibile diminuzione delle tradizionali attività pastorali sta portando verso un'uniformità degli aspetti vegetazionali, con una forte rarefazione delle praterie, che vengono invase da specie arbustive. La conseguenza di queste variazioni è il degrado dell'habitat prediletto del succiacapre. Inoltre anche gli incendi che si verificano negli arbusteti, luogo nel quale avviene la nidificazione, possono essere molto dannosi.

*Anthus campestris* (Linnaeus, 1758) – Calandro

Habitat - La nidificazione avviene in ambienti secchi ma non aridi, caratterizzati da copertura arborea scarsa o assente e vegetazione erbacea discontinua, quali pascoli degradati, garighe, dune costiere, aree agricole abbandonate ed ampi alvei di fiumi.. Vengono evitati i terreni in ripida pendenza e le aree rocciose o boscate. Durante l'inverno la preferenza per ambienti aridi si accentua e la specie può essere osservata in boscaglie ad Acacia. Svariate coppie nidificanti, nelle aree interessate dalla presenza di campi e pascoli spingendosi anche nelle aree dunali.

Riproduzione - Nidifica da metà maggio a luglio. normalmente una deposizione, talvolta due.

Problematiche - La principale minaccia in Europa è probabilmente la perdita di habitat, dovuta alla conversione agricola di terreni di nidificazione, ai rimboschimenti artificiali e naturali determinati dall'abbandono delle pratiche di pastorizia tradizionale.

*Sylvia sarda* (Temminck, 1820) - Magnanina sarda

Habitat - Si riproduce su pendii collinari aridi con brughiere e boscaglie basse, di solito vicino al mare. E' particolarmente legata a zone a macchia mediterranea, a volte degradata, con vegetazione che non supera i 60-100 cm di altezza. Abita anche le garighe con Erica, Chamaerops (palme nane), e Graminacee. Solitamente staziona sui cespugli ad altezze inferiori rispetto a specie quali Occhiocotto, Magnanina e Saltimpalo, che sono potenziali competitori. Nidificazione certa, la specie, scarsa numericamente, è visibile in ambienti cespugliosi e di macchia mediterranea.

Riproduzione - La stagione riproduttiva inizia a metà aprile, talvolta viene deposta una doppia covata. La coppia è territoriale. Il nido si trova di norma in vicinanza del suolo, tra l'erba che cresce alla base dei cespugli o, nelle zone aperte, tra la vegetazione più fitta; generalmente è abbastanza visibile.

Problematiche - Non sono segnalati fenomeni di declino.

*Sylvia undata* (Boddaert, 1783) – Magnanina

Habitat - Frequenta ambienti xerici di macchia mediterranea e di boscaglia rada di tipo mediterraneo e mediterraneo - atlantico con arbusti piuttosto sviluppati in altezza.

Riproduzione - L'inizio della stagione riproduttiva è assai variabile (da metà aprile sino a metà giugno). Viene deposta una covata doppia, talvolta tripla.

Problematiche - La principale minaccia per la specie è costituita dalla frammentazione e distruzione dei biotopi riproduttivi, verificatasi in seguito all'intensificarsi delle pratiche agricole e allo sviluppo urbano. Gli incendi che

regolarmente affliggono in estate le zone più aride della macchia mediterranea ed il susseguirsi di inverni particolarmente rigidi probabilmente contribuiscono in maniera rilevante al suo declino.

## Mammiferi (Allegato II Direttiva Habitat)

*Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) – Ferro di cavallo minore

Habitat – Questa specie è sedentaria e i ripari estivi e invernali distano tra di loro tra 5 e 10 chilometri, nonostante lo spostamento più lungo mai registrato sia risultato di 153 chilometri. Preferisce ambienti forestali con alternanza di nuclei forestali, spazi aperti e zone umide, di bassa o media altitudine, con preferenza per le aree carsiche in relazione alla disponibilità di cavità ipogee, utilizzate ai fini di rifugio, riproduzione e svernamento. Soprattutto al Nord dell'areale la specie utilizza in alternativa edifici (in particolare colonie riproduttive in sottotetti).

Riproduzione – Il Ferro di cavallo si riproduce in autunno, la fecondazione, differita, ha luogo in marzo-aprile. A partire da aprile si costituiscono le colonie riproduttive, all'inizio frequentate anche da maschi giovani, che le abbandonano intorno al periodo delle nascite. Il parto, unico nel corso dell'anno, ha luogo da giugno all'inizio di agosto. Viene partorito un solo piccolo.

Problematiche – Il numero di questi animali sta diminuendo fortemente in seguito alla riduzione e avvelenamento dell'entomofauna causate dall'impiego dei pesticidi in agricoltura. Distruzione, alterazione e disturbo dei siti di rifugio, riproduzione e svernamento, fattori nei cui confronti la specie risulta particolarmente sensibile in quanto fortemente gregaria.

*Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837) – Vespertilio dalle dita lunghe

Habitat – Predilige le aree carsiche od alluvionali e in particolare le formazioni vegetazionali arboreo-arbustive associate a zone umide (la specie caccia spesso sull'acqua), quasi esclusivamente in contesti mediterranei (termofilia) e interessati da fenomeni carsici (troglifilia).

Riproduzione – Le femmine, in prossimità del parto, si radunano in colonie che possono raggiungere consistenze numeriche assai alte (fino a 10000 esemplari in Albania): dopo due mesi di gestazione viene dato alla luce un unico cucciolo già ben sviluppato, che è in grado di volare ad un mese dalla nascita, ma attende almeno altre due settimane per completare il processo di svezzamento ed allontanarsi dalla madre.

Problematiche – Data l'elevata gregarità e il comportamento troglifilo il Ferro di cavallo minore risulta particolarmente minacciato dal disturbo arrecato dall'uomo nei siti ipogei di rifugio, riproduzione e svernamento.

### 4.2.6. Descrizione e analisi degli habitat dell'area di intervento

Per quanto riguarda l'incidenza dell'intervento di "Ampliamento e manutenzione straordinaria delle strutture depurative e della rete fognaria esistente", solo alcune delle tipologie di habitat presenti nel SIC risultano essere esposte in modo diretto alle interferenze e modificazioni connesse alla cantieristica e alla realizzazione delle opere. Di queste si riporta una descrizione di maggior dettaglio allo scopo di evidenziare eventuali specificità e valenze ambientali meritevoli di attenzione o di particolari misure di mitigazione. Sempre per le finalità di valutazione dell'incidenza, sono chiariti anche alcuni aspetti relativi all'interpretazione di alcune tipologie vegetazionali in termini di habitat comunitari.

### **HABITAT Cod. 1240 - Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici**

#### Caratteri vegetazionali

Questo habitat non prioritario costituisce il naturale proseguimento verso quote superiori dell'habitat 1170, subito al di fuori dell'azione diretta del moto ondoso. Si tratta di aree a valore naturalistico e paesaggistico elevato, localmente rappresentato da coste e falesie anche

particolarmente elevate. L'habitat è molto selettivo e ospita prevalentemente specie vegetali alotolleranti e rupestri. I bassi valori di copertura sono da mettere in relazione alla morfologia, alla litologia e all'influenza del moto ondoso e le esigenze ecologiche sono legate principalmente alla tolleranza delle specie verso l'aerosol marino e verso le condizioni pedoclimatiche aspre, costituenti un fattore limitante per le altre specie vegetali.

Sotto il profilo fitosociologico, la vegetazione rupicola alofila è riconducibile all'alleanza *Crithmo-Limonion* ampiamente distribuita in tutto il Mediterraneo occidentale. Le associazioni, inquadrata nella classe *Crithmo-Limonietea*, sono nel complesso piuttosto rare, essendo per lo più costituite da specie endemiche con una distribuzione localizzata o areali molto circoscritti. Pertanto hanno un'elevata rappresentatività e importanza legata proprio al contingente endemico che le caratterizza.

Con riferimento all'area di studio, le formazioni rupicole alofile sono costituite dalle associazioni *Crithmo maritimi-Limonietum acutifolii* e *Crithmo maritimi-Limonietum viniolae*, rispettivamente caratterizzate dalla presenza di pulvini di *Limonium acutifolium* e di *Limonium viniolae*. Esse costituiscono formazioni che dominano principalmente gli aspetti rupicoli delle coste alte, gli anfratti delle rocce, le cenge e i pianori sovrastanti oltre alle aree in cui è presente il materiale franato dalle pareti rocciose.

Nel loro aspetto tipico le associazioni occupano i punti più rocciosi e privi di suolo. Quando la componente detritica e poco pedogenizzata si fa più consistente, si arricchiscono di *Frankenia laevis* e di *Senecio leucantemifolius*. In situazioni più mature e nei tratti più distanti dalla battigia si hanno formazioni con una alofilia più debole caratterizzati anche da specie come *Thymelaea hirsuta*, *Thymelaea tartonraira*, *Plantago subulata*, *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum*. Negli anfratti rocciosi ricchi di sabbie sono presenti popolamenti di *Evax rotundata*, *Spergularia macrorhiza* e *Frankenia laevis*.

Queste formazioni, molto spesso prendono contatto con le formazioni del *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* o con la vegetazione casmofila.

#### Stato di conservazione e minacce

Lo stato di conservazione dell'habitat nell'area di studio si presenta localmente buono o molto buono, con formazioni ad elevata naturalità.

L'habitat, sviluppandosi in zone generalmente impervie o eccessivamente vicine alla zona di battigia, risulta essere generalmente meno minacciato da interventi antropici diretti (opere edilizie, infrastrutturazioni) e dalla conseguente perdita irreversibile di superfici a *Crithmo-Limonietum*.

Nella generalità dei casi, è invece fortemente minacciato dall'invasività di specie alloctone quali *Carpobrotus acinaciformis*, che si sviluppa a scapito delle formazioni rupicole autoctone con il ricoprimento di ampie superfici e sopraffazione del *Crithmo-Limonietum*. In minor misura,

l'habitat presenta elementi di disturbo rappresentati da rifiuti sparsi e occasionali, abbandonati dai passanti o depositati dal moto ondoso.

Si evidenzia che nell'ambito del Piano di Gestione del SIC l'estensione relativa dell'habitat 1240 è valutata pari all'1,8%. Si ritiene che tale valore possa essere sovrastimato in quanto, a livello cartografico, è comprensivo anche dell'habitat 1170 (scogliere), di cui si è detto precedentemente costituite da substrati duri e compatti che emergono dal fondo marino nel piano sublitorale e litorale, ospitanti una zonazione di comunità bentoniche di alghe e specie animali, concrezioni e concrezioni corallogeniche. Di conseguenza, oltre alla più accurata mappatura dei due habitat, sarebbe auspicabile un programma di interventi volti alla salvaguardia della vegetazione alo-rupicola autoctona e all'eradicazione o contenimento della specie invasiva.

### **HABITAT Cod. 5210 - *Matorral arborescenti di Juniperus spp.***

#### Caratteri vegetazionali

Questo habitat non prioritario è formato prevalentemente da boscaglie a *Juniperus turbinata* e si rinvengono soprattutto lungo la fascia costiera, su suoli a scarsa pedogenesi (entisuoli tipici, litici o di ambienti sabbiosi). Le formazioni prossime al mare, su substrati rocciosi, in genere assumono il caratteristico aspetto dei ginepreti costieri, con individui prostrati e striscianti, che seguono l'andamento della morfologia sottostante e la direzione dei venti dominanti. Nelle aree più interne e distanti dal mare i ginepreti sono invece meno frequenti e più discontinui.

Sotto il profilo fitosociologico, nelle zone costiere l'habitat può essere ricondotto a formazioni arbustive ed erbacee della serie dinamica *Oleo-Juniperetum turbinatae*. L'aspetto più maturo è caratterizzato dalla dominanza di *Juniperus turbinata* e, in subordine, di *Olea europaea* var. *sylvestris*, talvolta a portamento arboreo, e dalla costante presenza di *Pistacia lentiscus*. Inoltre, è significativa la frequenza di *Asparagus albus*, *Asparagus acutifolius* e *Phillyrea angustifolia*.

L'aspetto fisionomico, nelle aree più riparate, è dato da boscaglie che raramente superano i tre metri di altezza. Più spesso si osservano formazioni basse e talvolta anche striscianti per l'azione del vento.

Le cenosi di sostituzione sono costituite da formazioni riconducibili alle classi *Rosmarinetea officinalis* e *Thero-Brachypodietea*.

L'habitat comprende anche le Boscaglie e macchie a *Juniperus turbinata*, *Olea sylvestris* ed *Euphorbia dendroides* riconducibili all'*Oleo-Ceratonion siliquae*, spesso in contatto o a mosaico con la precedente. L'alleanza riunisce formazioni termofile e xerofile a dominanza di sclerofille arbustive legate al bioclimate termomediterraneo e riconducibili a differenti categorie di habitat. È ascrivibile all'habitat 5210 la dove si rinvenivano significativi nuclei arborei di *Juniperus*



*turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. In questi casi si tratta di boschi o boscaglie residuali di *Juniperus turbinata* ridotte dai pregressi tagli e incendi.

#### Stato di conservazione e minacce

Lo stato di conservazione dei ginepreti attuali è complessivamente buono, se si escludono le perdite irreversibili arrecate dalle opere di urbanizzazione degli ultimi decenni e l'impossibilità di quantificarle con precisione. L'habitat assume una notevole rilevanza ambientale per le sue caratteristiche climatiche e, pertanto, le zone in cui è presente sono da considerare come aree a naturalità molto elevata.

L'habitat, sviluppandosi in zone costiere più accessibili, risulta essere relativamente più minacciato dagli interventi edificatori e dalla presenza dell'uomo, con rischio di ulteriori perdite irreversibili e conseguente incidenza diretta sulla loro estensione complessiva. Altri elementi di interferenza sono invece costituiti dal rischio di erosione accelerata dei suoli (connesse alle modificazioni antropiche sui versanti), dai tagli abusivi e dal pericolo di incendio. Localmente, soprattutto per le implicazioni negative sulla rinnovazione naturale, l'habitat è minacciato dall'invasività di specie alloctone quali *Carpobrotus acinaciformis*, che si sviluppa a scapito della vegetazione autoctona sottraendo spazi idonei allo sviluppo dei semenzali di ginepro.

#### **HABITAT Cod. 5320 - Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere**

##### Caratteri vegetazionali

Questo habitat non prioritario costituisce il naturale proseguimento, lungo la porzione più interna della fascia costiera, degli ambienti tipicamente alo-rupicoli rappresentati dall'habitat 1240. Generalmente è costituito da garighe sub-primarie e semi-alofile su entisuoli iniziali o erosi, osservabili anche in aree anche rocciose interne, più o meno acclivi. Sono garighe riferibili all'associazione *Thymelaeo-Helichrysetum italicum* (sinonimo dell'*Euphorbio pythysae-Helichrysetum microphyllae*), rappresentate da specie caratteristiche della classe *Crithmo-limonietea* ma con dominanza di *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum* ed *Euphorbia pithyusa*. Si rinvencono inoltre specie come *Thymelaea hirsuta*, *Limonium articulatum*, *Crithmum maritimum*, *Juniperus turbinata*, ecc. In pratica sono formazioni pioniere di aree molto povere in termini pedologici, che prendono contatto con le formazioni rupicole costiere del *Crithmo-Limonietum* ma in situazioni più distanti dalla battigia e con una alofilia più debole, tali da comprendere specie come *Thymelaea hirsuta*, *Thymelaea tartonraira*, *Plantago subulata* ed *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum*. Negli anfratti rocciosi ricchi di sabbie sono presenti anche *Evax rotundata*, *Spergularia macrorhiza* e *Frankenia laevis*. In situazioni in cui il suolo è relativamente più evoluto, entrano in contatto con le formazioni pre-forestali del *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* e si identificano tipicamente nell'associazione *Euphorbio pithysae-Helichrysetum microphylli*.

Si tratta di formazioni a valore naturalistico elevato, la cui importanza è legata anche al contingente endemico che le caratterizza. L'habitat è relativamente selettivo e ospita specie vegetali da alotolleranti e rupestri a pioniere su substrati detritici e poco pedogenizzati. I valori di copertura sono da mettere in relazione alla morfologia e all'influenza dei caratteri pedologici, costituenti i principali fattori limitanti per altre formazioni più evolute.

#### Stato di conservazione e minacce

Lo stato di conservazione sia delle formazioni sulle rupi costiere più interne che delle garighe di transizione tra le rupi costiere è complessivamente buono, così come la loro rappresentatività. L'habitat assume una notevole rilevanza per la presenza di endemismi e, pertanto, le zone in cui è presente sono da considerare come aree a naturalità molto elevata.

L'habitat, sviluppandosi localmente in zone costiere più accessibili, risulta essere in alcune situazioni più minacciato dagli interventi edificatori, con possibilità di incidenza negativa sulla loro estensione complessiva.

Analogamente all'habitat 1240, risulta essere minacciato dall'invasività di specie alloctone quali *Carpobrotus acinaciformis*, che si sviluppa a scapito delle formazioni autoctone con il ricoprimento di ampie superfici. Di conseguenza, sarebbe auspicabile un intervento selettivo volto alla salvaguardia della vegetazione alo-rupicola autoctona e all'eradicazione o contenimento della specie invasiva.

### **HABITAT Cod. 5330 - Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici**

#### Caratteri vegetazionali

Questo habitat non prioritario è costituito da macchie termo-xerofile di altezza variabile tra 1 e 3 metri, a composizione floristica variabile. Generalmente è dominato da fanerofite cespitose o nanofanerofite, con uno strato erbaceo di emicriptofite e camefite a ricoprimento medio-alto.

Secondo il Manuale di interpretazione degli habitats della Commissione Europea (2007), questo habitat include diverse formazioni tra cui quelle ad *Euphorbia dendroides* (sottotipo 32.22), ad *Ampelodesmos mauritanica* (sottotipo 32.23) e a *Chamaerops humilis* (sottotipo 32.24), presenti a livello regionale.

Di queste, solo il sottotipo 32.22 è occasionalmente riscontrabile nell'area di indagine. Si tratta di comunità indifferenti dal punto di vista edafico, con prevalenza di *Euphorbia dendroides*, *Asparagus albus* e, in minor misura, *Olea europaea* var. *sylvestris*. Solo molto raramente sono state osservate tipiche formazioni a prevalenza di *Olea europaea* var. *sylvestris* con *Pistacia lentiscus* (*Oleo-Lentiscetum*) e corteggio floristico termofilo a *Euphorbia dendroides*, *Asparagus albus*, *Rosmarinus officinalis* e *Myrtus communis*, a seconda del substrato e dello stadio di

degradazione. Non è stata in alcun caso rilevata la presenza di *Ampelodesmos mauritanica* e di *Chamaerops humilis*.

Le formazioni presenti sono riconducibili all'*Asparago albi-Euphorbietum dendroidis* dell'alleanza *Oleo-Ceratonion siliquae*. Eventualmente, anche le cenosi riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae*, con la subassociazione *euphorbietosum dendroidis*, avendo un carattere prettamente termomediterraneo, potrebbero essere inquadrate nell'Habitat 5330, sottotipo 32.22, esplicitamente identificato dal Manuale di Interpretazione degli habitats.

Le tipiche formazioni ad *Euphorbia dendroides* si rinvencono isolate, o a piccoli nuclei di modeste estensioni, in aree costiere più interne rispetto agli habitat 1170 e 1240, quindi meno esposte all'azione meteo-marina. Si trovano soprattutto in zone rocciose ad elevata inclinazione e pedogenesi ridotta, dove le comunità appartenenti alle serie climatofila ed edafoxerofila non riescono ad instaurarsi. In altri casi possono essere collegate alla degradazione di oleeti e ginepreti. I caratteri pedo-climatici attuali ostacolano comunque l'evoluzione verso le cenosi più evolute. Le specie costituenti tali formazioni non presentano particolari esigenze idriche o edafiche, ma un maggiore accrescimento e vigoria degli individui si riscontra localmente nei settori con morfologie più dolci e suoli più profondi.

Relativamente alle correlazioni tra le tipologie vegetazionali e l'habitat di interesse comunitario, si evidenzia che, nella caratterizzazione biotica del Piano di Gestione del SIC, sono ricondotte all'habitat 5330 anche le seguenti associazioni vegetali:

- *Myrto communis-Pistacietum lentisci*. È una vegetazione di ambienti generalmente costieri e poco acclivi, caratterizzata dalla dominanza di *Myrtus communis* e *Pistacia lentiscus* e dalla presenza di *Genista ephedroides*, fisionomicamente caratterizzata da una macchia bassa e termofila, spesso con individui prostrati.
- *Erica arborea-Arbutetum unedi*. Comprende gli aspetti di macchia alta e pre-forestale, molto densa, dominata da *Arbutus unedo*, *Quercus ilex*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus suber* oltre che da *Erica arborea*. Si tratta di un'associazione legata a substrati non carbonatici o fortemente decarbonati.
- *Phagnalo saxatili-Calicotometum villosae*. È caratterizzata da *Calicotme villosa*, generalmente accompagnata dalla camefita *Phagnalon rupestre* subsp. *saxatile*. L'associazione viene inquadrata nell'*Oleo-Ceratonion*, *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, *Quercetea Ilicis*. Risulta essere generalmente vincolata a suoli profondi, più umidi e più ricchi in materiale organico, soprattutto in aree tendenzialmente pianeggianti, a basso indice di pietrosità e rocciosità.

- Macchie ad *Halimium halimifolium* caratterizzate, subordinatamente, da *Rosmarinus officinalis*, *Phyllirea angustifolia*, *Erica arborea* ed *Erica scoparia*. Si rinviene su substrati ricchi di scheletro e su suoli arenosi, in genere ex coltivi, adibiti a pascolo.

Per quanto riguarda gli aspetti sindinamici, viene riferito che il *Myrto communis-Pistacietum lentisci* entra a far parte della serie dei boschi di leccio indifferenti al substrato e a carattere termofilo del *Clematido cirrhosae-Quercetum ilicis*, mentre le associazioni e subassociazioni dell'*Ericion-Arboreae* si originano per degradazione dei boschi di leccio e sughera su substrati non carbonatici o fortemente decarbonatati. La grande diffusione di queste macchie, di chiara origine secondaria, è dovuta soprattutto alla ceduzione dei boschi e al fenomeno degli incendi. Analoga ipotesi è fatta per l'associazione *Phagnalo saxatili-Calicotometum villosae*, stadio di degradazione di una vegetazione boschiva a sclerofille, scomparsa per tagli selettivi e sostituita da questa associazione più xerica, comunque più evoluta rispetto alla gariga a cisti (*Cistus monspeliensis* e *Cistus salvifolius*), che invece risulta dominante nelle situazioni ripetutamente percorse dal fuoco.

Tali formazioni, per il fatto di essere fasi di degradazione di formazioni forestali più evolute, quali leccete e sugherete, codificate come habitat non prioritari 9340 e 9330, sembrerebbero non coerenti al concetto centrale dell'habitat 5330, in cui sono messi in evidenza proprio i caratteri di accentuata termofilia unitamente ad aspetti fisionomici e strutturali peculiari che, in alcuni casi, conferiscono alla vegetazione un carattere di primarietà e specificità floristica.

Relativamente alle garighe e mosaici di vegetazione basso-arbustive a dominanza di *Cistus* sp. pl. ed *Halimium halimifolium*, identificabili nell'associazione *Cisto salvifolii-Halimietum halimifolii* si tratta di formazioni localizzate su aree pianeggianti a deposizione sabbiosa di disfacimento granitico e di estensione molto variabile. Derivano direttamente dall'azione dell'uomo ed in particolare dall'uso del fuoco per la creazione di pascolo e terreni agricoli, successivamente abbandonati. Il corteggio floristico viene arricchito dalla presenza di *Lavandula stoechas*, *Rosmarinus officinalis* e, nelle superfici a minore copertura, da *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum*. Questa vegetazione, che nei suoi aspetti più maturi presenta anche specie quali *Calicotome villosa*, *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis*, ed è quindi ascrivibile al *Cisto-Lavanduletea*, non può essere inserita nell'habitat 5330 in quanto non coerente alla definizione del Manuale di Interpretazione degli habitats. Dal punto di vista fisionomico e strutturale potrebbe essere interpretabile come Habitat 2260 (Dune con vegetazione di sclerofite dei *Cisto-Lavanduletea*) ma, non essendo una vegetazione impostata su dune costiere, l'inserimento in tale habitat non è pertinente.

Ai fini della valutazione dell'incidenza le fitocenosi sopra descritte non saranno considerate come habitat 5330, salvo casi particolari sotto il profilo fisionomico o floristico (mirto-lentisceti più vicini alle coste rocciose a maggiore termofilia e pistacio-calicotometi con euforbia arborea). Le formazioni pre-forestali più evolute saranno invece riferite alla serie di vegetazione di

appartenenza e alle tipologie di habitat forestali (9340), soprattutto nei casi con significativa presenza negli strati arbustivi più alti delle specie arboree principali (*Quercus ilex*).

#### Stato di conservazione e minacce

Lo stato di conservazione delle formazioni ad *Euphorbia dendroides* (Habitat 5330, sottotipo 32.22) è relativamente buono in virtù della loro ubicazione spesso poco accessibile o delle possibilità di evoluzione verso stadi successivi. Localmente, l'habitat risulta essere minacciato da interventi edificatori, con possibilità di incidenza negativa sulla loro estensione complessiva. Alcuni segni di deterioramento dell'habitat, sono riconducibili a fattori antropici (interventi edificatori, sostituzione con specie alloctone).

### **HABITAT Cod. 5430 - Phrygane endemiche dell'Euphorbio-Verbascion**

#### Caratteri vegetazionali

Sulle creste, i crinali, le selle, le aree rocciose e le pietraie circostanti, con suoli poco evoluti o degradati, si instaurano garighe e mosaici di vegetazione basso arbustiva o pulvinata con taxa a basso grado di ricoprimento, caratterizzata in prevalenza da camefite e nanofanerofite, appartenenti all'alleanza endemico Sardo-Corsa del *Teucrium mari*, tra cui abbondano *Teucrium marum*, *Stachys glutinosa*, *Phagnalon saxatile* e *Genista corsica*. A questi popolamenti si associano terofite quali *Sedum caeruleum*, emicriptofite come *Polypodium cambricum* e geofite come *Umbilicus rupestris* e l'endemico *Allium parviflorum*.

Tale tipologia di vegetazione si arricchisce nelle aree limitrofe più pianeggianti e tra gli anfratti, con *Calicotome villosa* e *Pistacia lentiscus*, andando a sfumare rapidamente nelle formazioni di macchia circostante.

Le porzioni di vegetazione maggiormente caratterizzate da *Genista corsica*, *Stachys glutinosa* e *Teucrium marum*, distribuite in maniera discontinua, vengono inquadrare nell'associazione *Stachydi glutinosae-Genistetum corsicae*, appartenente per l'appunto al *Teucrium mari*. Tale tipologia di vegetazione, di bioclima termomediterraneo ed ambiente costiero, appartiene all'Habitat identificato dal codice 5430.

All'habitat 5430 sono ascrivibili anche le garighe a dominanza di *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum* e *Scrophularia canina* subsp. *bicolor*, della classe *Scrophulario-Helichrysetea italici*, con la sporadica presenza di *Halimium halimifolium* e generalmente impostate su substrati sabbiosi di disfacimento granitico.

La pertinenza con l'habitat 5430 si riscontra soprattutto su limitate superfici marginali in cui, negli aspetti più maturi, si accresce la presenza di *Genista corsica* e *Stachys glutinosa*, specialmente nelle aree prospicienti le zone più acclivi e tali formazioni possono essere inquadrare nell'associazione *Stachydi glutinosae-Genistetum corsicae*.

Ai fini della valutazione di incidenza, la presenza sporadica, non strutturale e saltuaria di queste garighe, non viene considerata quale habitat di interesse comunitario codificato, salvo casi particolari per tipicità o presenza di valenze floristiche.

Analogamente, non sono considerate habitat le garighe o cenosi basso-arbustive riferibili al *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*. In questo caso si tratta di tipologie di vegetazione caratterizzate da arbusti bassi, in genere a copertura elevata ed altezza media della vegetazione fino ad 1,50 m, dominata prevalentemente da cisti (*Cistus monspeliensis*, *Cistus salvifolius* e *Cistus incanus*), accompagnati da *Lavandula stoechas* e da altre specie arbustive e suffruticose della macchia bassa mediterranea.

Deriva principalmente dall'alterazione e degradazione dei diversi tipi di macchia e foresta e, pertanto, è di evidente origine secondaria, per lo più legata al passaggio ripetuto del fuoco. Tale correlazione è indicata anche da specie residuali di altre formazioni che indicano, negli incendi ripetuti, l'origine dei cisteti. Tra queste *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea*. Talvolta, a rappresentare la potenzialità del territorio si ritrova, sia pure sporadico, anche *Quercus ilex* e *Juniperus turbinata*.

Per tali ragioni, si tratta di garighe non ascrivibili all'habitat in oggetto, caratterizzate da una struttura irregolare e da un carattere transitorio; tuttavia, l'insorgenza di fattori limitanti tende a bloccare il dinamismo fino a rendere più o meno permanente questo stadio di degradazione e la fisionomia tipica della gariga.

#### Stato di conservazione e minacce

L'habitat, in situazioni indisturbate tende ad occupare ridotte superfici, ma nell'area in esame è relativamente esteso a causa delle perturbazioni indotte dall'uomo a danno delle comunità arbustive più sviluppate sotto l'aspetto fisionomico e strutturale, perciò si può affermare che lo stato di presenza e conservazione è complessivamente buono, grazie al continuo sviluppo nelle aree di cresta, lungo i crinali e sui terreni più aridi.

Indipendentemente dalla rigida attribuzione all'interno di tipologie vegetazionali o di habitat codificati, le garighe descritte presentano un elevato valore floristico e paesaggistico generale.

I principali elementi di criticità che si oppongono al mantenimento in un buono stato di conservazione dell'habitat sono riconducibili principalmente alle modificazioni dell'uso del suolo con sottrazione irreversibili di superfici a gariga, al pericolo di erosione accelerata del suolo (per cause antropiche) e ad interventi atti ad aumentare la pressione antropica con conseguente riduzione della stabilità vegetazionale.

#### **HABITAT Cod. 9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*.**

##### Caratteri vegetazionali

L'habitat, non prioritario, è tipicamente rappresentato dai boschi sempreverdi a prevalenza di leccio, con limitazioni nelle aree più scoscese e rupestri e in quelle tipicamente costiere. Nell'area di indagine l'habitat presenta soprattutto caratteri di potenzialità, in quanto l'attuale vegetazione è in fase evolutiva ed è formata principalmente da cenosi alto-arbustive o pre-forestali, originatesi dai tagli e dagli incendi pregressi, anche precedenti alla stessa urbanizzazione dei luoghi.

Attualmente si osservano cenosi ascrivibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedi*, con le due subassociazioni *lavanduletosum stoechadis* e *quercetosum ilicis*, che caratterizzano vaste estensioni tra il piano bioclimatico del termomediterraneo superiore e del mesomediterraneo inferiore.

Strutturalmente, si tratta di macchie a sclerofille di altezza variabile tra i 2 e 3.5 metri (per la prima subassociazione) e tra 4 ed 8 metri (per la seconda), in cui dominano sullo strato superiore fanerofite cespitose quali *Erica arborea* ed *Arbutus unedo*, *Myrtus communis* e *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Cistus monspeliensis* e *Calicotome villosa* e, specialmente lungo gli impluvi e sui versanti meno esposti *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia* e *Quercus ilex* (*Quercetea ilicis*).

Lo strato erbaceo è costituito prevalentemente da emicriptofite, geofite e, localmente lungo i sentieri e le chiarie, da terofite. Ulteriori diversificazioni si possono trovare in superfici più o meno discontinue, caratterizzate da una vegetazione a dominanza di *Pistacia lentiscus* e *Calicotome villosa*, identificabile dall'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae* e in superfici maggiormente degradate, caratterizzate da macchia bassa dominata da *Cistus monspeliensis* con *Lavandula stoechas*, riferibile all'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*. Tali aspetti non sono sempre di facile identificazione, in quanto relegati a superfici marginali che sfumano verso le formazioni principali.

Come accennato precedentemente, queste formazioni pre-forestali sono inquadrabili nella classe *Quercetea ilicis*, pertanto non devono essere confuse come appartenenti all'habitat 5330 degli "Arbusti termomediterranei e predesertici".

Le formazioni arbustive sopra descritte sono in evoluzione e, col tempo, conducono ad habitat forestali codificabili come 9340, a dominanza di leccio e riconducibili alla serie termomesomediterranea del *Prasio majoris-Quercetum ilicis*, formata da boschi a *Quercus ilex*, con *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *J. turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo* e da varie specie lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*.

#### Stato di conservazione e minacce

Nell'area del Comprensorio Turistico di Costa Paradiso (area vasta), l'habitat 9340 è piuttosto frammentato a causa della morfologia dei luoghi e delle azioni antropiche pregresse, sia dirette

che indirette. Esso presenta prevalentemente caratteri di formazioni residuali nei settori basali delle valli e in impluvi ad esposizione favorevole. L'aspetto climacico non è particolarmente significativo. Si tratta di boschi cedui residuali con una notevole eterogeneità strutturale e con densità e grado di copertura del leccio ampiamente variabile. Tali differenze non determinano sensibili variazioni nella composizione floristica quanto piuttosto un'elevata variabilità delle condizioni di illuminazione e di microclima sotto la copertura che, a loro volta, influenzano il corteggio floristico e i caratteri pedologici. Lo sviluppo in altezza non supera i 6-8 m. negli individui arborei e i 4-6 m. per la componente agamica che partecipa allo strato arboreo.

Indipendentemente dalla rigida attribuzione all'interno di tipologie vegetazionali o di habitat codificati, le coperture vegetali descritte presentano un elevato valore ecosistemico generale, sia per le implicazioni di tipo faunistico sia per quelle di tipo idrogeologico, pedologico e paesaggistico. Inoltre, pur con cenosi di tipo secondario, l'habitat assume una notevole rilevanza nelle condizioni attuali sia per la dinamicità e le conseguenti possibilità di ripresa, sia per la relativa stabilità generale dei soprassuoli.

I principali elementi di criticità che si oppongono al mantenimento in un buono stato di conservazione dell'habitat sono riconducibili principalmente alle modificazioni dell'uso del suolo con sottrazione irreversibili di superfici a macchia in evoluzione verso la lecceta, al pericolo di incendio, all'inquinamento floristico con specie alloctone, all'erosione del suolo, all'abbandono diffuso di rifiuti, ad interventi atti ad aumentare la pressione antropica e a ridurre la stabilità vegetazionale.

### **HABITAT Cod. 92D0 - Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae*)**

#### Caratteri vegetazionali

Per quanto attiene il sistema idrografico, è possibile osservare prevalentemente boscaglie ripariali del geosigmeto sardo-corso, edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico (*Rubus ulmifolii-Nerion oleandri*, *Nerion oleandri-Salicion purpureae*, *Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*), caratterizzato soprattutto lungo il Rio Li Cossi. Si tratta di habitat ripariali a struttura alto-arbustiva caratterizzati, nello specifico habitat comunitario, da tamerici (*Tamarix gallica*, *T. africana*, *T. canariensis*, ecc.) *Nerium oleander* e *Vitex agnus-castus*, localizzati lungo i corsi d'acqua a regime torrentizio e sui 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.

Il geosigmeto sardo-corso si rinviene in substrati di tipo siliceo, con alvei ciottolosi, acque oligotrofe prive di carbonati e con scarsa sostanza organica. È caratterizzato da micro-



mesoboschi edafoigrofilo caducifogli, non osservabili 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, in particolar modo nella fascia costiera.

I corsi d'acqua minori, interni alla lottizzazione di Costa Paradiso come il Rio Serrera, sono caratterizzati da una potenzialità per le fitocenosi ripariali sopra descritte, ma attualmente colonizzati da popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*. Tali tipologie vegetazionali, sono talora in contatto o completamente sostituite da formazioni a dominanza di *Pteridium aquilinae*, specie acidofila su suoli freschi, spesso indicatrice di un ambiente degradato o sottoposto a disturbo antropico. Questi popolamenti non sono facilmente inquadrabili dal punto di vista fitosociologico.

### **HABITAT Cod. 3170\* - Stagni temporanei mediterranei**

#### Caratteri vegetazionali

In questa categoria di habitat prioritario, è stato inserito ex novo, prudenzialmente, uno stagno temporaneo di piccole dimensioni (circa 600 m<sup>2</sup>) individuato nel settore nord-orientale della lottizzazione di Costa Paradiso. Per una migliore certezza in merito alla coerenza dell'area con i caratteri dell'habitat 3170\* è necessario effettuare ulteriori rilievi floristici e fitosociologici nei periodi idonei, al fine di confermare l'appartenenza di questo stagno alla categoria di riferimento o di individuare eventuali categorie più pertinenti. Meritevole di approfondimento è anche l'aspetto più prettamente idrogeologico, finalizzato ad accertarne l'origine, e l'indagine della qualità delle acque, sia in termini di carico di nutrienti che di apporto solido all'area umida.

Indipendentemente dagli aspetti legati alla classificazione floristico-vegetazionale e alla definizione dell'habitat, tale specchio d'acqua temporaneo rappresenta una nicchia ecologica peculiare per l'area di studio, con caratteri di rarità ed eccezionalità, di sicuro interesse sotto il profilo faunistico, soprattutto per le possibilità di riproduzione e sviluppo di specie di anfibi e rettili, oltre che per la funzione di punto di ristoro nei confronti dell'avifauna migratoria e della macrofauna presente nella zona.

Complessivamente si tratta di un'area che pone stretti vincoli di trasformabilità e di gestione, essendo fortemente condizionata dalla temporaneità della presenza dell'acqua e, di conseguenza, da specie di flora e fauna particolarmente adatte a questi ambienti. Presenta un valore naturalistico elevato, che si esprime soprattutto in occasione dell'effimera presenza di acqua accumulata e rappresenta un importante elemento di diversificazione ecologica dell'ambito dell'area di indagine, nonché un importante motivo di salvaguardia dello stesso.

Si evidenziano segni di deterioramento dell'habitat per frammentazione della flora igrofila e della macchia di contorno, conseguente alla realizzazione di una pista tangente l'estremità settentrionale dell'area umida, diretta verso un lotto isolato e distaccato dalla stessa lottizzazione. Altre minacce potenziali derivano dalla possibile diffusione di specie vegetali alloctone invasive, dalle modificazioni dell'uso del suolo nelle zone marginali e prossime (fasce parafuoco, edificazione), dallo scadimento qualitativo delle acque, dai disturbi o dalla potenziale asportazione della componente floro-faunistica.

## 5 IL PIANO DI GESTIONE DEL SIC

Il Piano di Gestione del Sito "Isola Rossa-Costa Paradiso" è stato adottato da parte dell'Amministrazione del Comune di Trinità d'Agultu e Vignola nel 2006 (Delibera di Giunta Comunale n. 92 del 28.11.2006), successivamente revisionato e integrato nel 2007 a seguito di osservazioni e segnalazioni da parte della cittadinanza, e definitivamente approvato con Decreto N. 60 del 30 luglio 2008 dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna al fine di rendere operativo il Piano.

Il Piano è caratterizzato da un documento di valutazione dei caratteri territoriali e naturalistico-ambientali, analizzati nella fase propedeutica di caratterizzazione del Sito, nel quale emergono i requisiti di qualità delle risorse, le criticità e le esigenze di gestione. Tali aspetti sono raggruppati in specifiche Tematiche di Interesse (abiotiche, floro-vegetazionali, faunistiche, socio-economiche, insediative e storico-culturali) di maggiore rappresentatività e importanza, in funzione del percorso progettuale orientato al perseguimento delle finalità generali e strategiche del Piano. Gli obiettivi generali e specifici sono perseguibili attraverso strategie di gestione, a loro volta concretizzabili con appropriate azioni di gestione e modalità di attuazione degli interventi.

Di seguito si elencano le tematiche di interesse individuate per le diverse componenti.

Tematiche di interesse della componente abiotica

- Stabilità e funzionalità geomorfologica dei sistemi di spiaggia (C\_amb\_1)
- Stabilità geomorfologica dei versanti (C\_amb\_2)
- Evoluzione geomorfologica dei sistemi costieri rocciosi (C\_amb\_3)

Tematiche di interesse della componente biotica floro-vegetazionale

- La gestione della vegetazione marina (C\_Veg\_1)
- La gestione della vegetazione rupicola alofila (C\_Veg\_2)
- La gestione della vegetazione psammofila costiera (C\_Veg\_3)
- La gestione della vegetazione degli ambienti idrofilo peristagnali, palustri e ripariali (C\_Veg\_4)
- La gestione della vegetazione prativa e pascicola (C\_Veg\_5)
- La gestione delle garighe e delle macchie (C\_Veg\_6)
- La gestione dei querceti (C\_Veg\_7)
- La gestione delle pinete e dei rimboschimenti (C\_Veg\_8)

Tematiche di interesse della componente biotica faunistica

- La gestione dell'ambiente faunistico rurale (C\_Fau\_1)

- La gestione dell'ambiente faunistico agricolo (C\_Fau\_2)
- La gestione dell'ambiente faunistico boschivo (C\_Fau\_3)
- La gestione dell'ambiente faunistico della macchia e delle garighe (C\_Fau\_4)
- La gestione dell'ambiente faunistico dei pascoli (C\_Fau\_5)
- La gestione dell'ambiente faunistico delle coste basse (C\_Fau\_6)
- La gestione dell'ambiente faunistico delle coste alte e delle aree rocciose interne (C\_Fau\_7)
- La gestione dell'ambiente faunistico delle aree umide (C\_Fau\_8)
- La gestione dell'ambiente faunistico marino (C\_fau\_9)

Tematiche di interesse per la componente del sistema socio-economico ed insediativo

- Insediamento (C\_ins\_1)
- Popolazione (C\_ins\_2)
- Infrastrutture per l'accessibilità (C\_ins\_3)
- Fruizione turistico balneare (C\_ins\_4)
- Fruizione naturalistica (C\_ins\_5)
- Fruizione storico-culturale (C\_ins\_6)
- Tessuto produttivo (C\_ins\_7)
- Ricettività turistica (C\_ins\_8)
- Sistema della portualità locale (C\_ins\_9)

Tematiche di interesse della componente storico – culturale

- Potenzialità della fruizione della risorsa storico culturale C\_Cult\_1
- Potenzialità della conservazione e tutela della risorsa storico culturale C\_Cult\_2
- Potenzialità del valore storico e culturale del patrimonio storico culturale C\_Cult\_3
- Potenzialità per lo sviluppo economico territoriale della risorsa storico culturale C\_Cult\_4
- La qualificazione paesaggistica C\_Cult\_5

Sulla base delle risultanze del quadro valutativo, gli obiettivi generali (di tutela e salvaguardia ambientale e di sviluppo socio-economico) tendono al mantenimento o raggiungimento di uno stato di conservazione soddisfacente per gli habitat, le specie animali e vegetali e gli ambienti faunistici di interesse che caratterizzano il Sito. In tal senso, gli elementi di interesse sono considerati come risorse ambientali in quanto funzionali e strutturali per l'esistenza e l'evoluzione spontanea del sistema ecologico-ambientale e territoriale dello stesso Sito.

Gli obiettivi specifici discendono dagli obiettivi generali e sono suddivisi tra "obiettivi a breve-medio termine" e "obiettivi a lungo termine".

A loro volta le strategie di gestione sono riconducibili alle seguenti linee principali:

1. Sostegno alla pianificazione e programmazione integrata del territorio (in termini di sinergie tra strumenti e procedure di governo e nella definizione di progetti in un'ottica di sistema);
2. Attenzione alle esigenze ecologiche, alle valenze naturalistico-ambientali, alle specificità delle risorse locali e alle attività tradizionali;
3. Attenzione e riconoscimento della dimensione ambientale come risorsa e attenzione alla sua capacità di rigenerazione e rinnovamento;
4. Partecipazione delle comunità locale alle scelte di gestione;
5. Sensibilità verso il complesso delle relazioni intersettoriali (tra insediamento, ambiente e processi socio-economici) e delle aspettative delle comunità insediate e delle pratiche di fruizione del territorio;
6. Sviluppo economico integrato e sostenibile, ossia attenzione verso le opportunità di sviluppo economico e occupazionale in un'ottica di lungo periodo nella durabilità delle risorse.

Il quadro di progetto individua e definisce le azioni da attuare per la tutela, la conservazione, il ripristino e la valorizzazione delle risorse ambientali e territoriali. In taluni casi, le azioni hanno benefici diretti anche sugli obiettivi di valorizzazione delle risorse e delle attività economiche tradizionali, in particolare nel comparto dell'allevamento bovino e nei settori vitivinicolo, dei servizi connessi alla fruizione turistica e diportistica, che indirizzano verso azioni di supporto e di incentivazione al sistema socio-economico locale e di valorizzazione delle risorse territoriali, al fine di potenziare le attività economiche ecocompatibili, favorire nuove opportunità di reddito fondate sulle tipicità locali, favorire il rilancio delle attività tradizionali, che nell'insieme appaiono funzionali al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità.

Le azioni comprendono interventi concreti per la riduzione delle minacce e la mitigazione delle criticità in atto o potenziali, concorrendo al riequilibrio delle attività umane che si svolgono nel sito in un'ottica di durabilità delle risorse.

Le azioni di gestione identificate e definite sono suddivise in differenti categorie sulla base delle modalità di attuazione, della natura e delle finalità stesse delle azioni. Esse si articolano in Regolamentazioni ed Interventi di Gestione.

Le indicazioni regolamentari hanno come finalità quella di orientare le modalità di comportamento e l'uso delle risorse del SIC verso modelli in grado di garantire la tutela delle specificità ambientali di interesse comunitario e naturale in armonia con le esigenze di fruizione e di valorizzazione delle potenzialità di sviluppo dell'area. Le regolamentazioni possono esprimere eventuali indicazioni specifiche per gli interventi di gestione, aventi carattere di

interventi strutturali e non strutturali, iniziative di gestione integrata, azioni di sensibilizzazione e di monitoraggio.

In particolare, sono da considerare non ammissibili e vietati:

1. il rilascio e dispersione di sostanze e prodotti inquinanti di qualsiasi natura;
2. la cattura, l'uccisione, il maltrattamento ed il disturbo della fauna selvatica di interesse conservazionistico indicata all'interno del Piano di Gestione, ad eccezione di quanto eseguito per fini di ricerca e di studio previa autorizzazione del soggetto gestore del SIC;
3. la raccolta ed il danneggiamento della flora spontanea di interesse conservazionistico indicata all'interno del Piano di Gestione, ad eccezione di quanto eseguito per fini di ricerca e di studio previa autorizzazione del soggetto gestore del SIC;
4. il prelievo di materiali rocciosi e sabbiosi nonché di materiali di interesse geologico e paleontologico, ad eccezione di quello eseguito, per fini di ricerca e di studio, previa autorizzazione del soggetto gestore del SIC;
5. l'introduzione, al di fuori delle aree urbane e dei settori interessati dalla attività agricola e pascolativa, di specie di flora e fauna estranee a quelle autoctone;
6. il transito di veicoli motorizzati al di fuori delle strade e dei tracciati individuati e definiti dal soggetto gestore del SIC;
7. l'abbandono di rifiuti di qualsiasi natura;
8. l'accensione di fuochi all'interno delle aree boscate, di pineta e dunari con o senza copertura vegetale;
9. il campeggio al di fuori delle aree autorizzate;
10. gli scavi di ogni genere all'interno del settore di spiaggia e dunare salvo quelli riconducibili ad operazioni di recupero e salvaguardia ambientale, nonché di ricerca e di studio, previa autorizzazione del soggetto gestore del SIC;
11. l'ormeggio sull'Isola Rossa e su tutti gli scogli e isolotti dell'area SIC, e ogni azione che possa arrecare disturbo all'avifauna nidificante (Marangone dal ciuffo e Gabbiano corso), nel periodo riproduttivo e della cova.

Altre indicazioni di carattere regolamentare sono le seguenti:

- La frequentazione delle aree dunari dovrà essere consentita solo ed esclusivamente attraverso l'organizzazione di appositi percorsi e zone di sosta pedonale la cui realizzazione dovrà avvenire contestualmente alla ricostituzione del sistema dunare attraverso specifici interventi di rinaturazione e ricostituzione.
- Gli accessi alla spiaggia ed i percorsi pedonali, dovranno essere costituiti da apposite passerelle rimovibili o precarie; inoltre non dovranno essere a contatto diretto con il fondo

sabbioso se non limitatamente. Tali interventi e modalità di fruizione dovranno essere accompagnate da attività di monitoraggio finalizzate all'individuazione di eventuali fenomeni di alterazione dei caratteri geomorfologici e vegetazionali delle dune nonché dalla predisposizione e realizzazione di progetti di rinaturazione dei settori degradati.

- All'interno della fascia interessata dagli habitat dunali non sono ammessi: la messa a dimora, anche provvisoria, di ombrelloni, sdraio e natanti; l'ubicazione di qualsiasi tipologia manufatto; il passaggio di mezzi meccanici anche occasionalmente; nonché il calpestio della vegetazione in genere.
- Gli elementi ecotonali a margine degli appezzamenti agricoli, in corrispondenza delle divisioni poderali caratterizzate dalla presenza di una molteplicità di muretti a secco o filari di siepi o alberature oltre a garantire il transito della fauna selvatica e il mantenimento della vegetazione spontanea, costituiscono una importante componente del paesaggio rurale e assolvono alla funzione di protezione idrogeologica del suolo. Detti elementi dovranno essere conservati, anche mediante la sensibilizzazione dei proprietari dei terreni.

Secondo quanto disposto dal Piano di Gestione, le indicazioni sopra elencate dovranno essere adottate dai Comuni interessati dal SIC mediante opportune disposizioni normative, alle quali si devono adeguare gli strumenti di pianificazione e di governo del territorio.

Relativamente agli interventi di gestione, sono individuati i seguenti:

Interventi strutturali di tutela e salvaguardia

- Ts\_1 Riqualificazione della rete veicolare di La Marinedda, Cala Sarraina e Lu Srintoni (risistemazione degli accessi, dei parcheggi e della viabilità)
- Ts\_2 Riqualificazione e riequilibrio del sistema dunare di La Marinedda, Li Canneddi, Cala Sarraina
- Ts\_3 Interventi di rinaturazione degli habitat e della vegetazione rupicola costiera a gariga presso il promontorio di La Marinedda – Punta Li Canneddi
- Ts\_4 Segnaletica e cartellonistica a Punta Li Canneddi e in altri settori di interesse naturalistico
- Ts\_5 Riqualificazione e recupero delle fasce tagliafuoco
- Ts\_6 Percorsi pedonali attrezzati di accesso alla spiaggia
- Ts\_7 Recupero degli elementi che segnano il territorio agricolo (muretti a secco, siepi)
- Ts\_8 Bonifica e riqualificazione dell'area dell'ex cava di caolino in località Li Scopi e dell'adiacente vecchia discarica

- Ts\_9 Interventi per la difesa della vegetazione dunale pioniera
- Ts\_10 Installazione di gavitelli di ancoraggio per la tutela dell'habitat marino "Praterie di Posidonia"
- Ts\_11 Espianto delle specie "esotiche aliene"
- Ts\_12 Rimozione dei rifiuti abbandonati e bonifica delle aree

#### Interventi non strutturali di tutela e salvaguardia

- Tns\_1 Studi di approfondimento specialistico delle dinamiche meteomarine e dei processi sedimentari dei sistemi di spiaggia e delle pocket beach
- Tns\_2 Piano di gestione della pineta a Pinus pinea di Cala Rossa e della pineta relitta di Pinus pinaster di Monte di Lu Pinu
- Tns\_3 Servizio di sorveglianza e vigilanza ambientale
- Tns\_4 Piano di prevenzione antincendio e di gestione forestale
- Tns\_5 Valutazione della Capacità di Carico Turistica dei sistemi di spiaggia e delle risorse ambientali della fascia costiera di Costa Paradiso

#### Interventi strutturali di valorizzazione e sviluppo

- Vs\_1 Recupero e restauro del sistema di fortificazione storico-militare
- Vs\_2 Creazione di itinerari a tema enogastronomico, basati sulle tipicità locali (vino, carne bovina...)
- Vs\_3 Realizzazione di una segnaletica turistica per la rete ecologica locale
- Vs\_4 Riqualificazione degli itinerari e percorsi naturalistici per la rete ecologica locale (pedonale, a cavallo, veicolare, ecc.)
- Vs\_5 Servizio di mobilità pubblica sostenibile intercomunale e locale per il collegamento tra il centro urbano di Trinità d'Agultu e Aglientu e il litorale della Costa Paradiso
- Vs\_6 Riqualificazione dei percorsi storico culturali della Costa Paradiso (sentieri dei carbonai e dei contrabbandieri, sentieri che univano gli stazzi)
- Vs\_7 Recupero strutturale e funzionale degli stazzi per finalità agrituristiche e fattorie didattiche
- Vs\_8 Itinerari subacquei

#### Interventi non strutturali di valorizzazione e sviluppo

- Vns\_1 Studio censuario al fine di definire lo stato del patrimonio immobiliare – culturale degli stazzi
- Vns\_2 Formazione di Guide Ambientali escursionistiche



- Vns\_3 Incentivazione alla certificazione ambientale delle aziende
- Vns\_4 Studio di fattibilità per la creazione di un Ecomuseo
- Vns\_5 Ittiturismo e pescaturismo
- Vns\_6 Salvaguardia e valorizzazione dei prodotti tipici locali

#### Iniziative di gestione integrata

- Int\_1 Piano operativo per la realizzazione della riserva naturale del Monte Tinnari – Riu Pirastu
- Int\_2 Pianificazione della gestione turistico-ricreativa di supporto alla balneazione (PUL) ed integrazione con il PdG
- Int\_3 Realizzazione di un marchio territoriale a scala di rete ecologica locale

#### Coinvolgimento, sensibilizzazione e informazione

- Info\_1 Informazione e sensibilizzazione pubblica su tematiche ambientali e di sviluppo sostenibile
- Info\_2 Redazione e attuazione di un Piano di Comunicazione Ambientale
- Info\_3 Realizzazione di un sito web dell'area SIC
- Info\_4 Formazione dell'Ente Gestore dell'area SIC

Il coordinamento delle azioni di gestione prevede di utilizzare metodi di verifica e monitoraggio dei risultati raggiunti dall'attuazione delle azioni stesse, all'eventuale ri-orientamento degli obiettivi e delle strategie, al fine di migliorare la loro coerenza reciproca e l'efficacia complessiva dell'attuazione del piano. Per gli scopi del monitoraggio sono definiti gli indicatori e le indagini specialistiche necessarie al controllo dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse nell'ambito della verifica dell'efficacia delle azioni di gestione

Il monitoraggio persegue alcuni obiettivi prioritari quali:

- Costruire un quadro conoscitivo fondato su basi scientifiche e finalizzato al riconoscimento delle forme e dei processi territoriali, delle dinamiche evolutive e delle relazioni che intercorrono tra le componenti ambientali, storico-culturali e socioeconomiche;
- Valutare l'esigenza di interventi atti alla conservazione di un determinato status e alla prevenzione di eventuali situazioni di crisi connesse con le dinamiche territoriali e identificare eventuali condizioni impreviste che potrebbero minare la stabilità o gli equilibri di un determinato territorio;
- Verificare la performance di un determinato progetto per valutare eventuali modifiche, integrazioni o interventi alternativi, qualora i risultati ottenuti non siano soddisfacenti;
- Verificare il grado di conseguimento degli obiettivi generali e specifici del Piano di Gestione e dell'efficacia delle strategie di gestione adottate;

Le azioni di monitoraggio e ricerca individuate sono le seguenti:

- Mon\_1 Monitoraggio dell'assetto geomorfologico e della dinamica costiera
- Mon\_2 Monitoraggio dell'assetto vegetazionale e degli Habitat di interesse comunitario
- Mon\_3 Monitoraggio della componente floristica endemica
- Mon\_4 Monitoraggio dell'avifauna
- Mon\_5 Monitoraggio dell'Habitat prioritario "Praterie di Posidonie"
- Mon\_6 Monitoraggio degli habitat prioritari a Pinus Pinea e Pinus Pinaster.

## **6 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E MORFOLOGICHE DEL PROGETTO**

### **6.1 Rete fognaria e stazioni di sollevamento**

#### **6.1.1. Rete fognaria**

Il progetto prevede l'estensione della rete a gravità per la raccolta delle acque nere a tutto il Comprensorio "Costa Paradiso", attualmente dotato di 9.100,00 metri lineari di fognatura a gravità e di 1.700,00 metri lineari di condotte in pressione a servizio degli utenti. L'impianto in progetto si sviluppa per una lunghezza pari a 24.500,00 m per la fognatura a gravità ed una lunghezza pari a 5.700,00 m per le condotte in pressione, per uno sviluppo complessivo pari a 30.200,00 m. Il diametro scelto è compreso tra i cm 20 ed i cm 40, ritenuto idoneo a smaltire i reflui prodotti.

Sono individuati due settori principali di "La Piana" e "La Sarrera", caratterizzati da dotazioni impiantistiche differenti, a loro volta articolati in zone, ciascuna afferente ad una stazione di sollevamento finale o direttamente all'impianto di depurazione.

Il materiale previsto per la realizzazione delle dorsali principali della rete a gravità è il grès ceramico, con guarnizione in materiale sintetico a base poliuretanica incollata direttamente alla produzione sulle teste delle tubazioni, al fine di realizzare dei giunti a maschio e femmina a perfetta tenuta, anche allo scopo di evitare l'ingressione degli apparati radicali della vegetazione. Nei tratti secondari sono stati previsti condotti in PVC al fine di superare le difficoltà di attraversamento dei Lotti in fregio ai confini dei medesimi; si è previsto l'utilizzo di tubazioni in PVC anche per i tratti a forte pendenza e/o in aree sensibili sotto il profilo naturalistico al fine di non dover ricorrere a mezzi di trasporto particolarmente invasivi in termini ambientali .

Le singole utenze saranno collegate alla rete comune previa interposizione di un sifone che sarà installato all'interno delle proprietà private affinché l'utente sia l'unico responsabile di eventuali intasamenti o manomissioni al proprio punto di allaccio.

Le tubazioni principali in grès ceramico saranno posate su letto in sabbia, con pozzetti di ispezione delle dimensioni interne minime di cm 100x120 e altezza variabile, collocati indicativamente ogni 40 m.

Per le tubazioni in pressione si prevede la posa di condotte in polietilene alta densità, aventi caratteristiche, diametri e classi di pressione variabili in riferimento alle esigenze di ogni singola Stazione di Pompaggio. L'uso di tale materiale, a causa della diffusa presenza di zone rocciose, richiede una sistemazione accurata, con abbondante utilizzo di sabbia per la formazione del letto di posa ed ulteriore abbondante strato di ricopertura prima del rinterro.

Il collegamento alle pompe all'interno delle Stazioni di Pompaggio avviene mediante pezzi speciali in acciaio inox, al fine di limitare al massimo le corrosioni sulle condotte medesime. Per

le ispezioni e le manutenzioni sono previsti apparecchi di intercettazione (saracinesche) e valvole di ritegno per le acque luride.

Le Stazioni di pompaggio saranno realizzate in cls armato gettato in opera, a garanzia di una pluriennale durata nel tempo. I manufatti saranno interrati o, nelle situazioni in cui l'orografia della zona non consenta il loro completo interrimento, mascherati con riporto di terra e vegetazione; le parti fuoriterra saranno rivestite con pietra naturale locale "a spacco".

Il fondo delle vasche di contenimento dei liquami e la ripresa dei getti verticali saranno intonacati al fine di garantire una perfetta tenuta idraulica. In ogni vasca sono previsti camini di esalazione al fine di prevenire il rischio di accumulo di gas, sistema già applicato nelle vasche esistenti.

Per ciascuna stazione di sollevamento è prevista la posa di almeno due pompe gemelle, con caratteristiche funzionali conformi alle necessità delle singole stazioni di sollevamento, una delle quali impiegata come riserva, in modo da evitare le interruzioni del servizio della stazione di pompaggio in caso di guasto. Per le stazioni di maggiori dimensioni, nelle quali è previsto il funzionamento concomitante di almeno due pompe, è comunque previsto l'impiego di una terza pompa con il ruolo di riserva. Le pompe sono di tipo immerso nella vasca di raccolta dei liquami a garanzia di silenziosità in fase di funzionamento. In ogni stazione è prevista l'installazione di un mixer il cui funzionamento precederà la fase di avvio delle pompe al fine di eliminare ristagni all'interno della vasca.

L'intero sistema di allaccio alla rete fognaria in pressione sarà dotato di sistema di telecontrollo che ne consenta una efficace gestione e tempestivi interventi di manutenzione in caso di guasto.

I tracciati delle linee fognarie previste in progetto sono stati definiti tenendo in considerazione sia le caratteristiche plano-altimetriche dell'area sia gli aspetti naturalistici, in modo da salvaguardare il più possibile la qualità ambientale; in ragione di ciò ed alla luce delle prescrizioni contenute nella relazione di valutazione di incidenza della Lottizzazione Costa Paradiso, sono stati esclusi i collettamenti dei lotti O8, O10 e O11 e l'attraversamento dei lotti Y4 e X14. Inoltre sono state stabilite specifiche prescrizioni operative per la realizzazione dei collettamenti dei lotti Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9 e degli attraversamenti dei lotti Y5, Y6.

#### **6.1.2. Stazioni di sollevamento settore "La Piana"**

Zona "Li Tamerici"

La zona di influenza della stazione di sollevamento "Li Tamerici", comprendente le parti sud-occidentali della lottizzazione, è servita da impianto fognario fin dai primi anni '80 con la rete fognaria a gravità di competenza che è stata ampliata nel corso degli anni. È una delle zone a maggiore edificazione, in cui sono presenti anche alberghi ed altri esercizi pubblici (Bar, Diving Center).

La popolazione equivalente gravante su detta struttura, a completamento degli allacci a gravità e dei sollevamenti elettromeccanici privati nonché degli interventi di "alleggerimento" della rete esistente previsti in progetto, è stimata pari a 750 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 4,26 l/s.

Attualmente, la raccolta delle acque luride viene effettuata mediante una rete fognaria a gravità e, solo per 4 Lotti, mediante sollevamenti privati. La rete a gravità fa capo ad una Stazione di Sollevamento comunitaria, denominata "Li Tamerici", che convoglia le acque raccolte ad un'altra Stazione principale, denominata "Maja 9", mediante una tubazione in pressione Ø 110 mm.

La struttura della Stazione di sollevamento, situata in un'area adibita a parcheggio, è completamente interrata.

Al fine di preservare le strutture esistenti senza alterarne le dimensioni, in prospettiva dell'aumento delle dotazioni idriche pro-capite per le ipotizzate scadenze all'anno 2025 e all'anno 2041, si è prevista la sostituzione delle pompe di sollevamento (le pompe esistenti sono ancora quelle originali), oltre ad interventi di parzializzazione della rete fognaria a gravità deviando i reflui verso una nuova Stazione di sollevamento da edificare (Baiette 8).

È prevista, contestualmente, una radicale ristrutturazione delle parti elettromeccaniche con rifacimento dei quadri elettrici e sostituzione delle due pompe in modo da garantire un'evidente riduzione dei consumi elettrici. L'installazione di apparecchiature di avvio e arresto lento e progressivo delle pompe consentirà la riduzione dei "colpi d'ariete" nelle tubazioni. I nuovi collegamenti idraulici dalle pompe alla tubazione di convogliamento liquami saranno realizzati in acciaio inox. Per supplire ad eventuali cadute di tensione e black-out elettrici nei periodi di maggior afflusso turistico, risulta indispensabile l'installazione di un gruppo elettrogeno insonorizzato, da installare in apposita casetta prefabbricata in legno delle dimensioni di mt. 3,00x3,00.

A completamento della rete fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200 mm in PVC per m 115,00 circa. Tenendo conto delle caratteristiche plano-altimetriche e di naturalità delle aree prospicienti la costa ed in osservanza delle prescrizioni contenute nella relazione di valutazione di incidenza della Lottizzazione Costa Paradiso, è stato escluso il collettamento dei lotti H155, W6 e W7, non edificati e per i quali è prescritta la delocalizzazione delle relative volumetrie.

#### Zona "Maja 9"

Anche la presente zona è caratterizzata da un'elevata densità di abitazioni costruite: infatti è stata realizzata circa l'89% della cubatura totale prevista. Sono presenti ristoranti e vari esercizi pubblici.

Dotata di impianto fognario dal 1979, con rete a gravità che è stata ampliata nel corso degli anni, vi corrisponde una popolazione equivalente prevista, a completamento degli allacci a gravità, dei sollevamenti elettromeccanici privati e degli interventi di alleggerimento della rete previsti in progetto, pari a 1.945 abitanti equivalenti cui corrisponde una portata propria pari a 11,05 l/s.

Attualmente, la raccolta delle acque luride è effettuata mediante una rete fognaria a gravità e, solo per 6 Lotti, mediante sollevamenti privati. La rete a gravità fa capo ad una Stazione di Sollevamento comunitaria, denominata "Maja 9", che convoglia le acque raccolte ad una ulteriore Stazione di Sollevamento principale (denominata "Maja 50") mediante una tubazione in pressione Ø 125 mm PN10. Confluiscono in questa Stazione di Pompaggio, oltre ai reflui provenienti dalla rete a gravità propria, anche le acque provenienti dalla Stazione di Pompaggio "Li Tamerici" (750 a.e.), che pertanto rientrano nel conteggio della portata gravante nelle ore di punta. La popolazione complessivamente gravante sulla stazione di sollevamento "Maja 9" risulta pertanto pari a 2.695 a.e.

Al fine di preservare le strutture murarie esistenti senza alterarne le dimensioni, si è prevista la parzializzazione della rete fognaria a gravità deviata verso nuove Stazioni di sollevamento da edificare (Baiette 8, 75 e 50), in prospettiva dell'aumento delle dotazioni idriche pro-capite per le ipotizzate scadenze all'anno 2025 e all'anno 2041. La stazione sarà oggetto di una radicale ristrutturazione, soprattutto nelle parti elettromeccaniche con nuovi quadri elettrici, pompe (la cui potenza sarà ridotta da 37 a 22 kW) e nuovi collegamenti in acciaio inox tra le pompe ed il condotto in pressione per il convogliamento finale dei liquami; si prevede anche l'installazione di soft-starter e di una valvola di ritegno che sarà alloggiata in apposito pozzetto circa a metà della condotta di mandata utile per ridurre l'entità dei "colpi d'ariete". A completamento della rete fognaria a gravità, si prevede la posa di condotte DN 200 mm in grès ed in PVC per complessivi m 1210,00 circa.

#### Zona "Maja 50"

La presente zona è dotata di impianto fognario dai primi anni '80, con rete a gravità che è stata ampliata nel corso degli anni. In seguito alla rimodulazione dei flussi conseguente alla realizzazione delle opere in progetto, la popolazione equivalente gravante su detta Stazione sarà imputabile esclusivamente alle acque luride sollevate e provenienti dalla Stazione "Maja 9", mentre l'esistente rete a gravità graverà integralmente sulla futura nuova Stazione di sollevamento "Baiette 50".

Attualmente, le acque luride sollevate da questa Stazione sono convogliate alla successiva Stazione "Maja 95" mediante una tubazione in pressione Ø 125 mm.

La struttura della Stazione di sollevamento, situata in un'area adibita a parcheggio, è completamente interrata. Al fine di preservare le strutture esistenti senza alterarne le dimensioni, si è prevista la parzializzazione della rete fognaria a gravità deviata verso nuova Stazione di sollevamento da edificare (Baiette 50), in prospettiva dell'aumento delle dotazioni idriche pro-capite per le ipotizzate scadenze all'anno 2025 e all'anno 2041. La stazione sarà oggetto di una radicale ristrutturazione, soprattutto nelle parti elettromeccaniche con nuovi quadri elettrici, pompe (la cui potenza sarà ridotta da 37 a 22 kW) e nuovi collegamenti in acciaio inox tra le pompe ed il condotto in pressione per il convogliamento finale dei liquami; anche in questo caso, si prevede anche l'installazione di soft-starter e di una valvola di ritegno che sarà alloggiata in apposito pozzetto circa a metà della condotta di mandata utile per ridurre l'entità dei "colpi d'ariete".

A seguito delle modifiche apportate nel presente Progetto, le aree affluenti a gravità sono ridotte a zero. La stazione "Maja 50" riceve quindi le sole portate sollevate meccanicamente dalla Stazione "Maja 9" e risulta pertanto idonea anche per la previsione della massima dotazione idrica prevista per il 2041. Considerato altresì che la capacità di invaso della Stazione è pari a quella di "Maja 9" e che gli afflussi provengono solo da quest'ultima stazione, prevedendo l'installazione delle stesse pompe le capacità di laminazione delle portate di punta ne risultano considerevolmente accresciute.

#### Zona "Maja 95"

La presente zona è servita da impianto fognario dai primi anni '80 con la rete fognaria a gravità di competenza che è stata ampliata nel corso degli anni. Risulta attualmente edificato circa il 75% della cubatura totale prevista. La popolazione equivalente gravante su detta struttura, a completamento degli allacci, esclusivamente a gravità e degli interventi di alleggerimento della rete previsti in progetto, sarà pari a 1.295 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 7,35 l/s. Oltre alla rete a gravità propria, confluiscono in questa Stazione di Pompaggio anche le acque provenienti dalla Stazione di Pompaggio "Maja 50", che pertanto rientrano nel conteggio della portata gravante nella ore di punta.

Le acque luride sollevate da quest'ultima Stazione di sollevamento vengono recapitate all'esistente Impianto di Depurazione mediante esistente tubazione in pressione Ø 150 mm sino al punto di colmo e per il tratto terminale con condotta a gravità Ø 20. La struttura della Stazione di sollevamento risulta completamente interrata in un'area verde.

Al fine di preservare le strutture esistenti senza alterarne le dimensioni, si è prevista la parzializzazione della rete fognaria a gravità deviata verso nuove Stazioni di sollevamento da edificare ("Baiette 50" e "Littu di Zoccaru"), in prospettiva dell'aumento delle dotazioni idriche pro-capite per le ipotizzate scadenze all'anno 2025 e all'anno 2041, rendendo quindi idoneo l'intero complesso di questa Stazione di sollevamento ai requisiti previsti. La stazione sarà

oggetto di una radicale ristrutturazione, soprattutto nelle parti elettromeccaniche con nuovi quadri elettrici, pompe (la cui potenza sarà ridotta da 37 a 22 kW) e nuovi collegamenti in acciaio inox tra le pompe ed il condotto in pressione per il convogliamento finale dei liquami; si prevede anche l'installazione di soft-starter e di una valvola di ritegno che sarà alloggiata in apposito pozzetto circa a metà della condotta di mandata utile per ridurre l'entità dei "colpi d'ariete".

#### Zona "Littu di Zoccaru"

La zona, posta al margine sud della lottizzazione, al confine con il perimetro del SIC, è caratterizzata da una media densità di abitazioni, con circa il 59% della cubatura totale prevista già realizzata. Per la particolare ubicazione plano-altimetrica della zona, i reflui possono essere solo raccolti separatamente mediante una rete a gravità facente capo ad un'unica Stazione di Sollevamento posta ad una quota pari a m 100 sul livello del mare; la nuova stazione di sollevamento e la rete fognaria di competenza dovranno essere realizzate contestualmente.

La popolazione equivalente gravante su detta struttura, a completamento degli allacci a gravità e dei sollevamenti elettromeccanici privati, è prevista pari a 605 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 3,44 l/s. È prevista la raccolta delle acque luride mediante una rete fognaria a gravità e, solo per 8 Lotti, mediante sollevamenti privati. Le acque luride sollevate da questa Stazione di Sollevamento saranno recapitate alla vasca di equalizzazione (posta a monte dell'Impianto di Depurazione) mediante una tubazione in pressione Ø 110 mm sino al punto di colmo e per il tratto terminale a gravità.

La struttura della Stazione di sollevamento sarà completamente interrata in un'area adibita a parcheggio; saranno visibili esclusivamente le botole in metallo in corrispondenza delle pompe di sollevamento e del passo d'uomo. Il quadro elettrico sarà ubicato in armadio posto a pochi metri dalla Stazione medesima. Le nuove pompe di cui si prevede l'installazione, di tipo sommerso, a garanzia di una maggiore silenziosità del complesso, e grazie alle nuove tecnologie e materiali, nonché all'installazione di avviatore elettronico dolce o soft-starter, renderanno possibile un contenimento dei consumi elettrici e dei fenomeni di colpo d'ariete durante le fasi di avviamento e arresto delle macchine. A completamento della rete fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200 mm in grès per m 1260,00 circa.

#### Zona "Le Baiette 75"

È una delle zone in cui la densità di abitazioni costruite è maggiore, con circa l'84% della cubatura totale prevista già edificata.

Anche in questo caso si prevede la realizzazione di una nuova Stazione di sollevamento contestualmente ad una nuova rete fognaria a gravità di competenza, capace di captare



contestualmente gli scarichi diversamente non collettibili, anche con sollevamenti privati, per l'elevato dislivello geodetico dei Lotti interessati.

La nuova Stazione di Sollevamento, denominata "Le Baiette 75", convoglierà le acque raccolte ad un'altra nuova Stazione di Sollevamento principale, denominata "Le Baiette 50", mediante una tubazione in pressione  $\varnothing 90$  mm fino al punto di colmo e poi a gravità grazie alla rete esistente.

La popolazione equivalente gravante su detta struttura, a completamento degli allacci a gravità e dei sollevamenti elettromeccanici privati, è prevista pari a 186 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 1,06 l/s. Dalla disamina puntuale delle realtà abitative esistenti e future, risulta particolarmente difficile raccogliere a gravità gli scarichi di tutti i Lotti di competenza, per cui parte degli afflussi risultano a gravità e parte con sollevamenti privati (n. 5 Lotti).

La struttura della Stazione di sollevamento sarà parzialmente interrata con un'emergenza non superiore a m. 2,00, in quanto realizzata in zona a verde con pendio ad alta pendenza, e le parti "a vista" saranno rivestite in pietra naturale locale a spacco. La rete fognaria a gravità, così come le tubazioni in pressione per il convogliamento dei reflui verso la Stazione di sollevamento "Baiette 50", saranno completamente interrate.

Le nuove pompe di cui si prevede l'installazione sono di tipo sommerso all'interno della vasca di accumulo dei liquami, a garanzia di una maggiore silenziosità del complesso, e, grazie alle nuove tecnologie e materiali, nonché all'installazione di avviatore elettronico dolce o soft-starter, sarà possibile un contenimento dei consumi elettrici e dei fenomeni di colpo d'ariete durante le fasi di avviamento e arresto delle pompe. A completamento della rete fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200 mm per m 220,00 circa.

#### Zona "Le Baiette 8"

Trattasi di nuova Stazione di sollevamento indispensabile per la raccolta "a gravità" delle acque provenienti da vari Lotti abitativi fronte mare che consentirà inoltre di ridurre gli afflussi fognari alle Stazioni "Maja 9" e "Li Tamerici", rendendo queste ultime idonee alle future (2041) dotazioni idriche, senza ulteriori modifiche sia alle strutture murarie sia alle condotte in pressione. L'area di competenza risulta già densamente edificata, con circa l'87% della cubatura totale prevista già edificata. La popolazione equivalente gravante su detta struttura, a completamento degli allacci, è prevista pari a 993 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 5,64 l/s. Le acque luride raccolte dalla nuova rete fognaria a gravità e sollevate dalla nuova Stazione di Sollevamento saranno recapitate alla successiva stazione di sollevamento, denominata "Baiette 50", mediante una tubazione in pressione  $\varnothing 90$  mm.

La struttura della Stazione di sollevamento sarà completamente interrata in un'area adibita a verde, attraverso una sistemazione del terreno di modesta entità. La rete fognaria a gravità, così come le tubazioni in pressione per il convogliamento dei reflui verso la Stazione di sollevamento "Baiette 50", saranno completamente interrate.

Le nuove pompe di cui si prevede l'installazione sono di tipo sommerso all'interno della vasca di accumulo dei liquami, a garanzia di una maggiore silenziosità del complesso; inoltre, grazie alle nuove tecnologie e materiali, nonché all'installazione di soft-starter, sarà possibile un contenimento dei consumi elettrici e dei fenomeni di "colpo d'ariete" durante le fasi di avviamento e arresto delle pompe. A completamento della rete fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200 mm in grès per m 315,00 circa.

Si sottolinea la criticità, dovuta alla localizzazione a ridosso della costa rocciosa ed esterna al tracciato stradale, connessa con la realizzazione della nuova linea fognaria prevista in progetto nel tratto a gravità da realizzare al confine tra i lotti A88, A89, A90, A91 e il lotto X53.

#### Zona "Le Baiette 50"

Si tratta di un'area edificata per circa il 78% della cubatura totale prevista, a servizio della quale si prevede la realizzazione di una nuova Stazione di Sollevamento e di una nuova rete fognaria a gravità di competenza, che dovrà essere edificata contestualmente, capace di captare gli scarichi attualmente gravanti sulla Stazione esistente "Maja 50", al fine di rendere la stessa compatibile alle future dotazioni idriche. La popolazione equivalente gravante direttamente sulla nuova Stazione di Sollevamento, a completamento degli allacci a gravità, è prevista pari a 2.780 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 16,84 l/s.

Oltre alla rete a gravità propria, confluiscono in questa Stazione di Pompaggio anche le acque provenienti dalla Stazione di Pompaggio "Baiette 8" (993 a.e. complessivi) e dalla Stazione "Baiette 75" (186 a.e.), che pertanto rientrano nel conteggio della portata gravante nelle ore di punta. La popolazione complessivamente gravante sulla stazione di sollevamento "Baiette 50" risulta pertanto essere pari a 3.960 a.e.

La realizzazione della struttura della Stazione di sollevamento è prevista completamente interrata sotto la sede stradale, all'incrocio di Via Alitarru. La rete fognaria a gravità, così come le tubazioni in pressione per il convogliamento dei reflui verso la Stazione di sollevamento "Baiette 50", saranno completamente interrate. Le nuove pompe di cui si prevede l'installazione sono di tipo sommerso all'interno della vasca di accumulo dei liquami, a garanzia di una maggiore silenziosità del complesso, e, grazie alle nuove tecnologie e materiali nonché all'installazione di soft-starter, sarà possibile un contenimento dei consumi elettrici e dei fenomeni di "colpo d'ariete" durante le fasi di avviamento e arresto delle pompe.

La nuova stazione di cui si prevede la realizzazione risulta fondamentale per la raccolta ed il convogliamento delle acque luride da depurare al fine di "sgravare" le esistenti Stazioni di sollevamento della zona della Piana, in relazione alla dotazione idrica massima prevista per il 2041, rendendo quindi le esistenti strutture di sollevamento elettromeccanico ("Maja 9", "Maja 50", oltre che "Li Tamerici") del tutto idonee allo scopo. Non si dovrà, dunque, intervenire su manufatti attualmente funzionanti, anche in prospettiva degli sviluppi futuri .

La realtà progettuale di questa nuova stazione di sollevamento, consentirà inoltre di raccogliere le acque provenienti dalla zona più alta della Piana, senza che detti liquami confluiscono sulla stazione di Sollevamento "Le Baiette 8", intercettando anche altri scarichi che attualmente confluiscono sulla Stazione "Li Tamerici".

Tale nuova struttura consentirà, inoltre, di raccogliere a gravità i reflui provenienti da una fascia di costruzioni poste a quote superiori a 50 m, senza che tali liquami defluiscono a Stazioni di Sollevamento a quote minori. Infine si potrà agire con nuove realizzazioni senza i rischi connessi con interventi di ampliamento e modifica dei manufatti esistenti.

Al fine di scongiurare gli inconvenienti conseguenti a black out, si è preferita l'installazione di un gruppo elettrogeno fisso (capace di garantire l'esercizio di almeno un'elettropompa) all'opzione di realizzare una vasca di accumulo di considerevoli dimensioni. Il gruppo elettrogeno, insonorizzato, sarà installato in apposita casetta prefabbricata in legno delle dimensioni di m 4,00x4,00.

A completamento della rete fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200, 250 e 300 mm in grès e DN 160 e 200 mm in PVC per complessivi m 3430,00 circa.

### **6.1.3. Stazioni di sollevamento settore "La Sarrera"**

L'ambito costiero situato nell'estremità nord-occidentale della lottizzazione è caratterizzato da morfologie accidentate e densità edilizia contenuta; è prevista la realizzazione di quattro nuove stazioni di sollevamento e della nuova rete fognaria di competenza: la S.S. Parcheggio P61 e la S.S. X22 recapiteranno alla nuova stazione S.S. X24, a sua volta recapitante alla nuova stazione "Sarrera 50". Quest'ultima recapiterà le acque luride raccolte verso l'interno, alla nuova stazione "Sarrera 103". La conformazione morfologica di queste zone rende particolarmente difficile raccogliere a gravità gli scarichi di tutti i lotti di competenza, per cui gli afflussi saranno in parte a gravità e in parte con sollevamenti privati.

Zona "X22"

La zona è caratterizzata da una media densità di abitazioni: infatti è stata realizzata circa il 57% della cubatura totale prevista.

Si prevede la realizzazione di una nuova Stazione di sollevamento contestualmente ad una nuova rete fognaria a gravità di competenza; la popolazione equivalente gravante su detta struttura, a completamento degli allacci a gravità e dei sollevamenti elettromeccanici privati, è prevista pari a 133 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 0,76 l/s. Solo per 5 lotti si prevede il collettamento con impianti di sollevamento privati, mentre la gran parte delle utenze è collegata a gravità. Le acque luride sollevate da questa Stazione saranno recapitate alla successiva Stazione denominata "X 24" mediante una tubazione in pressione Ø 75 mm.

La struttura della Stazione di sollevamento sarà realizzata, completamente interrata, in un'area adibita a parcheggio. La rete fognaria a gravità, così come le tubazioni in pressione per il convogliamento dei reflui verso la Stazione di sollevamento X24, saranno completamente interrate.

Le nuove pompe di cui si prevede l'installazione sono di tipo sommerso all'interno della vasca di accumulo dei liquami, a garanzia di una maggiore silenziosità del complesso; inoltre, grazie alle nuove tecnologie e materiali, nonché all'installazione di soft-starter, sarà possibile un contenimento dei consumi elettrici e dei fenomeni di "colpo d'ariete" durante le fasi di avviamento e arresto delle pompe. A completamento della rete fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200 mm in grès per m 405,00 circa.

#### Zona "X24"

La zona è caratterizzata da un'alta densità di abitazioni, con circa il 69% della cubatura totale prevista già realizzata. Si prevede la realizzazione di una nuova Stazione di sollevamento contestualmente ad una nuova rete fognaria a gravità di competenza.

La popolazione equivalente gravante su detta struttura, a completamento degli allacci a gravità e dei sollevamenti elettromeccanici privati, è prevista pari a 312 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 1,77 l/s. Solo per 6 lotti si prevede il collettamento con impianti di sollevamento privati, mentre la gran parte delle utenze è collegata a gravità.

Oltre alla rete a gravità propria, confluiscono in questa Stazione di Pompaggio anche le acque provenienti dalla Stazione di Pompaggio "X 22" (133 a.e.), che pertanto rientrano nel conteggio della portata gravante nelle ore di punta. La popolazione complessivamente gravante sulla stazione di sollevamento "X 24" risulta pertanto essere pari a 445 a.e.

Le acque luride sollevate da questa Stazione di Sollevamento saranno recapitate alla successiva stazione di sollevamento denominata "Sarrera 50" mediante una tubazione in pressione Ø 75 mm fino al punto di colmo e poi a gravità.

La struttura della Stazione di sollevamento sarà completamente interrata sotto la sede stradale in Via Lu Cioni. La rete fognaria a gravità, così come le tubazioni in pressione per il

convogliamento dei reflui verso la Stazione di sollevamento "Sarrera 50", saranno completamente interrati.

Le nuove pompe di cui si prevede l'installazione sono di tipo sommerso all'interno della vasca di accumulo dei liquami, a garanzia di una maggiore silenziosità del complesso; inoltre, grazie alle nuove tecnologie e materiali, nonché all'installazione di soft-starter, sarà possibile un contenimento dei consumi elettrici e dei fenomeni di "colpo d'ariete" durante le fasi di avviamento e arresto delle pompe. A completamento della rete fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200 mm in grès ed in PVC per m 885,00 circa.

#### Zona "Parcheggio P61"

È una delle zone ad elevata densità di abitazioni, con circa il 71% della cubatura totale prevista già realizzata. Si prevede la realizzazione di una nuova Stazione di sollevamento contestualmente ad una nuova rete fognaria a gravità di competenza.

La popolazione equivalente gravante direttamente su detta struttura, a completamento degli allacci a gravità e dei sollevamenti elettromeccanici privati, è prevista pari a 522 a.e. cui corrisponde una portata propria pari a 2,96 l/s.

Per 7 lotti si prevede il collettamento con impianti di sollevamento privati, mentre la gran parte delle utenze è collegata a gravità. Le acque luride sollevate da questa Stazione di Sollevamento saranno recapitate alla successiva stazione di sollevamento denominata "Sarrera 50" mediante una tubazione in pressione Ø 75 mm fino al punto di colmo e poi a gravità.

La struttura della Stazione di sollevamento sarà realizzata, completamente interrata, in un'area adibita a parcheggio. La rete fognaria a gravità, così come le tubazioni in pressione per il convogliamento dei reflui verso la Stazione di sollevamento "Sarrera 50", saranno completamente interrati.

Le nuove pompe di cui si prevede l'installazione sono di tipo sommerso all'interno della vasca di accumulo dei liquami, a garanzia di una maggiore silenziosità del complesso; inoltre, grazie alle nuove tecnologie e materiali, nonché all'installazione di soft-starter, sarà possibile un contenimento dei consumi elettrici e dei fenomeni di "colpo d'ariete" durante le fasi di avviamento e arresto delle pompe. A completamento della rete fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200 mm in grès per m 1565,00 circa.

#### Zona "Sarrera 50"

La zona vede circa il 65% della cubatura totale prevista già edificata. Si prevede la realizzazione di una nuova Stazione di sollevamento contestualmente ad una nuova rete fognaria a gravità di competenza.

La popolazione equivalente gravante direttamente su detta struttura, a completamento degli allacci a gravità e dei sollevamenti elettromeccanici privati, è prevista pari a 821 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 4,66 l/s. Per 6 lotti si prevede il collettamento con impianti di sollevamento privati, mentre la gran parte delle utenze è collegata a gravità. Oltre alla rete a gravità propria, confluiscono in questa Stazione di Pompaggio anche le acque provenienti dalla Stazione di Pompaggio "X 24" (445 a.e. complessivi) e dalla Stazione "Parcheggio P61" (522 a.e.), che pertanto rientrano nel conteggio della portata gravante nelle ore di punta. La popolazione complessivamente gravante sulla stazione di sollevamento "Sarrera 50" risulta pertanto essere complessivamente pari a 1.788 a.e.

Le acque luride sollevate da questa Stazione di Sollevamento saranno recapitate alla successiva stazione di sollevamento denominata "Sarrera 103" mediante una tubazione in pressione Ø 110 mm.

La struttura della Stazione di sollevamento sarà parzialmente interrata, con un'emergenza dal piano naturale di campagna non superiore a m 2,00 in quanto realizzata in zona a verde con pendio ad alta pendenza; le parti "a vista" saranno rivestite in pietra naturale locale a spacco. La rete fognaria a gravità, così come le tubazioni in pressione per il convogliamento dei reflui verso la Stazione di sollevamento "Sarrera 103", saranno completamente interrate.

Le nuove pompe di cui si prevede l'installazione sono di tipo sommerso all'interno della vasca di accumulo dei liquami, a garanzia di una maggiore silenziosità del complesso; inoltre, grazie alle nuove tecnologie e materiali, nonché all'installazione di soft-starter, sarà possibile un contenimento dei consumi elettrici e dei fenomeni di "colpo d'ariete" durante le fasi di avviamento e arresto delle pompe.

A completamento della rete fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200 e 250 mm in grès e DN 200 e 315 mm in PVC per complessivi m 1600,00 circa.

#### Zona "M12"

La zona presenta circa il 57% della cubatura totale prevista già edificata. Si prevede la realizzazione di una nuova Stazione di sollevamento contestualmente ad una nuova rete fognaria a gravità di competenza.

La popolazione equivalente gravante su detta struttura, a completamento degli allacci a gravità e dei sollevamenti elettromeccanici privati, è prevista pari a 257 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 1,46 l/s. Per 3 lotti si prevede il collettamento con impianti di sollevamento privati, mentre la gran parte delle utenze è collegata a gravità. Le acque luride sollevate da questa Stazione di Sollevamento saranno recapitate alla successiva stazione di sollevamento denominata "Sarrera 103" mediante una tubazione in pressione Ø 63 mm fino al punto di colmo e poi a gravità.

La struttura della Stazione di sollevamento sarà realizzata, completamente interrata, sotto la sede stradale in Via Tarra Ruia. La rete fognaria a gravità, così come le tubazioni in pressione per il convogliamento dei reflui verso la Stazione di sollevamento "Sarrera 103", saranno completamente interrate. Le nuove pompe di cui si prevede l'installazione sono di tipo sommerso all'interno della vasca di accumulo dei liquami, a garanzia di una maggiore silenziosità del complesso; inoltre, grazie alle nuove tecnologie e materiali, nonché all'installazione di soft-starter, sarà possibile un contenimento dei consumi elettrici e dei fenomeni di "colpo d'ariete" durante le fasi di avviamento e arresto delle pompe.

La Stazione di sollevamento "M12" consente di convogliare nella rete a gravità facente capo alla Stazione "Sarrera 103" i reflui provenienti da lotti che, a causa dell'orografia del territorio, richiederebbero sollevamenti privati caratterizzati da prevalenze troppo elevate, data l'esiguità delle singole portate. A fronte dell'esiguità della portata prevista per questa piccola stazione "M12", confrontata con la portata affluente alla Stazione principale "Sarrera 103", anche nelle condizioni di massima criticità non si determineranno alterazioni delle portate di punta. A completamento della rete fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200 mm in grès ed in PVC per m 415,00 circa.

#### Zona "Y2"

La zona vede già realizzato circa il 64% della cubatura totale prevista. Si prevede la realizzazione di una nuova Stazione di sollevamento contestualmente ad una nuova rete fognaria a gravità di competenza.

La popolazione equivalente gravante su detta struttura, a completamento degli allacci a gravità e dei sollevamenti elettromeccanici privati (n. 9 Lotti), è prevista pari a 226 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 1,28 l/s. La raccolta delle acque luride viene effettuata mediante una rete fognaria a gravità e per 9 Lotti mediante sollevamenti privati.

Le acque luride sollevate da questa Stazione di Sollevamento saranno recapitate alla successiva stazione di sollevamento denominata "Sarrera 103" mediante una tubazione in pressione Ø 75 mm fino al punto di colmo e poi a gravità. La struttura della Stazione di sollevamento sarà completamente interrata in un'area adibita a parcheggio. La rete fognaria a gravità, così come le tubazioni in pressione per il convogliamento dei reflui verso la Stazione di sollevamento "Sarrera 103", saranno completamente interrate.

Le nuove pompe di cui si prevede l'installazione sono di tipo sommerso all'interno della vasca di accumulo dei liquami, a garanzia di una maggiore silenziosità del complesso; inoltre, grazie alle nuove tecnologie e materiali, nonché all'installazione di soft-starter, sarà possibile un contenimento dei consumi elettrici e dei fenomeni di "colpo d'ariete" durante le fasi di

avviamento e arresto delle pompe. A completamento della rete fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200 mm in grès per m 270,00 circa.

#### Zona "Sarrera 103"

Si prevede la realizzazione di una nuova Stazione di sollevamento contestualmente ad una nuova rete fognaria a gravità di competenza. Nella sua estesa area di competenza, che si spinge fino ai margini orientali della lottizzazione, risulta attualmente edificato circa l'80% della cubatura totale prevista dal piano di lottizzazione. I lotti edificabili sono alternati ad ampie aree a vincolo conservativo e di rispetto assoluto (zone Y) o di verde pubblico attrezzato (zone X).

La popolazione equivalente gravante direttamente su detta struttura, a completamento degli allacci a gravità e dei sollevamenti elettromeccanici privati, è prevista pari a 4.338 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 26,66 l/s. Per 6 lotti si prevede il collettamento con impianti di sollevamento privati, mentre tutte le altre utenze sono collegate a gravità.

Oltre alla rete a gravità propria, confluiscono in questa Stazione di Pompaggio anche le acque provenienti dalla Stazione di Pompaggio "Sarrera 50" (1.788 a.e. complessivi), dalla Stazione "Baiette 50" (3.960 a.e. complessivi), dalla Stazione "Y 2" (226 a.e.) e dalla Stazione "M 12" (257 a.e.) che pertanto rientrano nel conteggio della portata gravante nelle ore di punta. La popolazione complessivamente gravante sulla stazione di sollevamento "Sarrera 103" risulta pertanto essere pari a 10.569 a.e.

Le acque luride sollevate da questa Stazione di Sollevamento saranno recapitate alla Vasca di Equalizzazione (posta a monte dell'Impianto di Depurazione) mediante una tubazione in pressione Ø 250 mm sino al punto di colmo, e per il tratto terminale a gravità.

La struttura della Stazione di sollevamento sarà completamente interrata a formare un'area di parcheggio in adiacenza alla Via La Sarrera. La rete fognaria a gravità, così come le tubazioni in pressione per il convogliamento dei reflui verso la Vasca di Equalizzazione, saranno completamente interrate. Le nuove pompe di cui si prevede l'installazione sono di tipo sommerso all'interno della vasca di accumulo dei liquami, a garanzia di una maggiore silenziosità del complesso; inoltre, grazie alle nuove tecnologie e materiali, nonché all'installazione di soft-starter, sarà possibile un contenimento dei consumi elettrici e dei fenomeni di "colpo d'ariete" durante le fasi di avviamento e arresto delle pompe. Per scongiurare il fermo delle elettropompe conseguente ad un'eventuale assenza di tensione si è prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno fisso in grado di garantire il funzionamento di almeno una pompa (sino al 2025), in alternativa alla realizzazione di una vasca di accumulo di considerevoli dimensioni. Il gruppo elettrogeno, insonorizzato, sarà installato in un'apposita casetta prefabbricata in legno delle dimensioni di m. 4,00x4,00. A completamento della rete



fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200, 250, 300 e 400 mm in grès e DN 200 mm in PVC per complessivi m 8900,00 circa.

#### Zona "a gravità Ovest 1"

In forza dell'altimetria del territorio, queste porzioni di aree edificabili, che vedono già edificata una cubatura pari a circa il 97% di quella totale prevista, possono confluire a gravità verso l'Impianto di Depurazione e pertanto è previsto il loro allaccio con una rete che non necessita di installazione di Stazioni di sollevamento supplementari.

L'intera rete raccoglierà i reflui per una popolazione equivalente pari a 176 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 1,00 l/s, e li colleterà a gravità direttamente all'Impianto di Depurazione. La raccolta delle acque luride sarà effettuata esclusivamente mediante una rete fognaria a gravità, pertanto non saranno necessari sollevamenti privati. A completamento della rete fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200 mm in grès per m 405,00 circa.

#### Zona "a gravità Ovest 2"

In forza dell'altimetria del territorio, queste porzioni di aree edificabili, che vedono già edificata una cubatura pari a circa il 70% di quella totale prevista, possono confluire a gravità verso l'Impianto di Depurazione e pertanto è previsto il loro allaccio con una rete che non necessita di installazione di Stazioni di sollevamento supplementari.

L'intera rete raccoglierà i reflui per una popolazione equivalente pari a 117 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 0,66 l/s, e li colleterà direttamente alla vasca di equalizzazione posta a monte dell'Impianto di Depurazione. La raccolta delle acque luride sarà effettuata esclusivamente mediante una rete fognaria a gravità, pertanto non saranno necessari sollevamenti privati. A completamento della rete fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200 mm in grès per m 525,00 circa.

#### Zona "a gravità Est"

È caratterizzata da una morfologia piuttosto accidentata e comprende una serie di lotti, ad oggi edificati per una cubatura pari a circa il 66% del totale prevista, alternati ad ampie aree a vincolo conservativo e di rispetto assoluto (zone Y) o di verde pubblico attrezzato (zone X).

Per la morfologia del territorio, le aree edificabili possono confluire a gravità verso l'Impianto di Depurazione e pertanto è previsto l'allaccio con una rete che non necessita di installazione di stazioni di sollevamento supplementari. Tutte le nuove strutture sono previste completamente interrate, rimanendo visibili solo i pozzetti di ispezione.

L'intera rete raccoglierà i reflui per una popolazione equivalente pari a 447 a.e., cui corrisponde una portata propria pari a 2,54 l/s, e li convoglierà a gravità direttamente alla vasca di equalizzazione posta in testa all'Impianto di Depurazione. La raccolta delle acque luride sarà effettuata mediante una rete fognaria a gravità e solo per 1 Lotto sarà necessario un impianto di sollevamento privato. A completamento della rete fognaria a gravità si prevede la posa di condotte DN 200 mm in grès ed in PVC per complessivi m 2525,00 circa.

## **6.2 Vasca di equalizzazione e laminazione delle portate**

Nella vasca di equalizzazione e laminazione saranno convogliati tutti i reflui provenienti dalle nuove Stazioni di sollevamento Sarrera 103 e Littu di Zoccaru e dalle zone a gravità Est ed Ovest 2.

Dalla vasca di equalizzazione, il liquame verrà inviato mediante due condotti separati a gravità in parte alla linea depurativa esistente (per un carico corrispondente a 2.000 a.e. che si andrà ad aggiungere a quello attuale di circa 4.000 a.e.) ed in parte alle due nuove linee depurative in progetto (per un carico corrispondente a 10.000 a.e.).

Il volume complessivo della vasca necessario alla laminazione delle portate in arrivo al Depuratore stimate al 2041 risulta pari a 800 m<sup>3</sup>; tale volume risulta sovrabbondante (e controproducente per la qualità dei liquami da depurare) nell'ipotesi delle dotazioni idriche previste per il 2025. Pertanto si è prevista la realizzazione di una prima vasca del volume di 400 m<sup>3</sup>, assumendo la possibilità di mettere in opera, alla bisogna, una seconda vasca di analoga capacità.

La struttura della vasca, delle dimensioni di 40,00x5,00x2,00 m, sarà realizzata in c.a. gettato in opera, completamente interrata e ubicata al lato della strada principale di accesso a Costa Paradiso, nell'area prospiciente gli uffici della Comunità. L'area interessata dal progetto è relativamente poco boscosa, esterna alla zona residenziale.

Si è prevista l'installazione di:

- n. 2 pompe (una in funzione e una di riserva) aventi portata pari a 5 l/s per l'alimentazione della linea depurativa esistente;
- n. 3 pompe (due in funzione e una di riserva) aventi portata pari a 12,5 l/s per l'alimentazione delle due nuove linee depurative.

La vasca di equalizzazione sarà realizzata adottando tutti gli accorgimenti tecnici necessari (eiettori/cassoni di lavaggio a ribaltamento) per evitare il deposito di materiale sul fondo; il gestore dovrà provvedere allo svuotamento periodico dei materiali eventualmente sedimentati, che saranno smaltiti secondo la normativa vigente. Per mantenere miscelate le acque nella vasca è prevista inoltre l'installazione di un agitatore lento sommerso ad elica nella zona di alloggiamento delle pompe).

### **6.3 Impianto di depurazione**

Per far fronte alle necessità depurative connesse alla crescita del numero di utenti allacciati alla fognatura di Costa Paradiso, è necessario l'ampliamento dell'impianto di depurazione che attualmente risulta al servizio di circa 4.000 a.e. Al 2025, ipotizzando il completamento dei volumi edificabili e della rete fognaria, si prevede una popolazione complessiva gravante sull'impianto pari a 16.000 a.e. Per l'anno 2041, oltre all'incremento della popolazione allacciata, si prevede un aumento delle dotazioni idriche e di conseguenza un aumento delle portate in ingresso all'impianto. Per le ragioni sopra evidenziate, in fase di progetto, verranno considerati i due diversi orizzonti temporali riferiti al 2025 ed al 2041. Il progetto prevede:

- interventi di manutenzione ed adeguamento della linea esistente, per lo sfruttamento della massima potenzialità (6.000 a.e.);
- realizzazione di due nuove linee di potenzialità totale pari a 5.000 a.e. ciascuna, per il raggiungimento della potenzialità complessiva di 16.000 a.e.

Il progetto per il dimensionamento dell'intero complesso depurativo suddivide la realizzazione dell'opera in cinque Lotti esecutivi. Il primo lotto comprende gli interventi necessari a massimizzare la capacità depurativa delle strutture esistenti, mentre il reale accrescimento delle capacità depurative viene raggiunto con la messa in opera, nei lotti successivi, delle due nuove linee di trattamento gemelle che saranno realizzate in concomitanza con l'ampliamento della rete fognaria.

Le nuove linee di trattamento sono dotate, rispettivamente, di un comparto di pre-denitrificazione, ossidazione con stabilizzazione aerobica del fango, sedimentazione finale; i nuovi comparti di filtrazione e disinfezione opereranno il trattamento dell'intera portata circolante nelle 3 Linee.

È già stata prevista la possibilità di realizzare un trattamento chimico-fisico di flocculazione posto a valle dei sedimentatori ed a monte della filtrazione finale meccanica, per l'abbattimento di eventuali inquinanti che si dovessero manifestare nel corso dei prossimi anni.

Il progetto prevede la realizzazione, a monte dell'impianto di depurazione, di una vasca di equalizzazione e laminazione delle portate provenienti dalle nuove Stazioni di sollevamento Sarrera 103 e Littu di Zoccaru e dalle zone a gravità Est ed Ovest 2, al fine di poter alimentare il depuratore con flussi regolari e continui, evitando nel contempo di dover sovradimensionare le successive strutture depurative, al fine di renderle adeguate alle massime punte provocate dall'insieme degli afflussi contemporanei provenienti dalle zone sopra citate.

Il progetto prende in considerazione anche un eventuale stadio di affinamento finale mediante fitodepurazione la cui realizzazione, prevista nel quarto lotto, dipende dagli esiti delle analisi delle acque in uscita dal depuratore.

La configurazione proposta risulta flessibile e consente di adattare la struttura impiantistica in modo da rispondere alle fluttuazioni dei carichi in ingresso, dovuti sia agli abituali "regimi stagionali" degli afflussi della popolazione turistica all'intero comprensorio, sia (fino al raggiungimento della situazione di regime) al progressivo aumento delle utenze servite dall'impianto, in virtù del progredire dei collettamenti alla nuova rete fognaria. In relazione alle fluttuazioni stagionali dei carichi gravanti sull'impianto si evidenzia che:

- in bassa stagione, da ottobre a maggio, le presenze all'interno del comprensorio sono stimabili in circa il 25-30% dell'intera popolazione prevista, corrispondente a 4.000-4.400 a.e. gravanti sull'impianto, soddisfatte dalle strutture impiantistiche attualmente esistenti, opportunamente revisionate come da progetto;
- nei mesi di giugno e settembre, le presenze possono raggiungere le 9.000-10.000 unità (60% della ricettività globale); l'avvio di una delle due nuove linee impiantistiche da 5.000 a.e. previste in progetto, unita alla massima capacità di trattamento garantita dai manufatti esistenti precedentemente oggetto di interventi di manutenzione straordinaria (6.000 a.e.), consentirebbe una copertura delle necessità depurative di questi mesi;
- nei mesi di luglio e agosto, la saturazione della capacità ricettiva del comprensorio implicherebbe l'intervento della seconda delle due nuove linee di trattamento da 5.000 a.e., in modo che venga raggiunta una capacità di trattamento complessiva pari a:  $6.000+5.000+5.000=16.000$  a.e.

L'ipotesi di un afflusso di popolazione turistica in una percentuale pari al 100% della capacità ricettiva calcolata, assunta come dato di progetto, risulta particolarmente cautelativa, ma tiene in debita considerazione il possibile (ma difficilmente quantificabile) sovra-utilizzo degli appartamenti vacanza lasciati in locazione.

Prevedendo lo scarico in corso d'acqua superficiale, ma ad una distanza dallo sbocco a mare (in un tratto di costa rocciosa non adatto alla balneazione) pari a circa 1.100 m e quindi inferiore alla distanza di 2.000 m prevista dalla vigente normativa, si è stabilito che le acque trattate debbano rispondere ai limiti previsti dalla Tabella 1 - Allegato 2 delle "Misure di tutela quali-quantitativa delle risorse idriche tramite riutilizzo delle acque reflue depurate" (d.g.r. 30/12/2008 n.75/15 che recepisce il D.M. 185/2003).

### **6.3.1. Linea acque**

La linea acque comprende le seguenti sezioni:

- grigliatura fine (2 linee, una esistente e una nuova);

- denitrificazione (3 linee, una esistente e due nuove);
- nitrificazione (4 linee, due esistenti e due nuove);
- decantazione finale (4 linee, due esistenti e due nuove);
- defosfatazione simultanea (4 linee, due esistenti e due nuove);
- sedimentazione (4 linee, due esistenti e due nuove);
- filtrazione finale (1 linea nuova);
- disinfezione (1 linea nuova UV);
- disinfezione (1 linea nuova ipoclorito);
- sollevamento finale (1 linea nuova).

La linea acque si completa con il ricircolo delle acque madri provenienti dalla linea fanghi in testa all'impianto attraverso una stazione di sollevamento con relativa tubazione in pressione. Il by-pass generale dell'impianto è realizzato attraverso un collettore posto a monte delle sezioni di grigliatura e recapita le acque a monte della clorazione (al fine di garantire l'inertizzazione batterica), con possibile esclusione della fase di disinfezione con raggi UV, prima dello scarico nella stazione di sollevamento finale.

### **6.3.2. Linea fanghi**

La linea fanghi raccoglie tutti i fanghi prodotti dall'impianto ed è pertanto funzionalmente legata alla linea acque. Il progetto prevede:

- l'invio all'ispessitore esistente dei fanghi di supero (stabilizzati) generati sia dalla linea acque esistente sia dalle due linee nuove;
- il mantenimento di uno dei due letti di essiccamento da utilizzare in caso di emergenza;
- la realizzazione di una nuova sezione di disidratazione meccanica.

### **6.3.3. Servizi accessori**

A completamento delle strutture necessarie al corretto funzionamento dell'impianto sono infine previste:

- una nuova cabina elettrica ed una cabina di trasformazione;
- un locale per l'alloggiamento dei quadri elettrici e del gruppo elettrogeno di emergenza;
- un locale soffianti, magazzino e ufficio/spogliatoio e servizi per il personale preposto alla conduzione dell'impianto;

- i collegamenti idraulici ed elettrici;
- strumentazioni di misura e controllo;
- sistemazione dell'area con opere accessorie (strade, piazzali, illuminazione, rete idrica di servizio).

#### **6.4 Impianto di fitodepurazione**

L'impianto di depurazione è stato calibrato e dimensionato per rispettare, oltre che i valori limite relativi agli scarichi in acque superficiali, anche quelli per il riutilizzo delle acque reflue depurate come da Allegato 2 Tab.1 della deliberazione della giunta regionale 30/12/2008 n.75/15 che recepisce il D.M. 185/2003.

Tuttavia, data l'elevata concentrazione di cloruri che, specialmente nei periodi di forte affluenza turistica, caratterizzano i reflui in uscita dall'impianto di depurazione esistente, il progetto prevede, in una prospettiva cautelativa, la possibilità di realizzare un ulteriore affinamento fitodepurativo tale da costituire un sistema "filtro" aggiuntivo in grado di tamponare e abbattere gli eventuali livelli di inquinamento residuo, anche nei periodi di maggiore criticità per il depuratore stesso.

La realizzazione del fitodepuratore è prevista nel 4° lotto esecutivo e sarà confermata solo qualora l'esame dell'effettiva qualità dei reflui in uscita dal depuratore (con particolare riferimento alla concentrazione di cloruri) ne suggerisca la messa in opera.

L'ubicazione prevista per l'impianto di fitodepurazione riguarda in un'area di circa 10.000 m<sup>2</sup>, interna al lotto X.29. L'area è localizzata a nord dell'impianto di depurazione e ad una quota maggiore rispetto allo stesso, per tale motivo i reflui saranno inviati alla fitodepurazione mediante sistema di pompaggio.

La configurazione impiantistica proposta prevede la realizzazione di una serie di vasche di fitodepurazione a flusso sub-superficiale orizzontale (SFS-h), che escludono la presenza e/o il ristagno di acque superficiali, dislocate lungo il pendio in modo da adattarsi alla morfologia del terreno; le aree pianeggianti su cui sorgeranno tali vasche verranno realizzate mediante interventi di scavo e di riporto, per la riprofilatura del terreno esistente.

Su tutta la superficie di scavo delle vasche sarà posizionato un "tessuto non tessuto" di protezione e, su di esso, una geomembrana in HDPE spessore 2 mm come impermeabilizzazione dell'impianto, a garanzia di una migliore resistenza rispetto alla guaina bentonitica. Si procederà quindi all'innesto nel telo impermeabile delle tubazioni in ingresso e in uscita delle vasche. Sul fondo delle vasche sarà steso uno strato di 5 cm di sabbia, a protezione del telo impermeabile. In corrispondenza della sezione in ingresso delle vasche SFS-h, al tubo di drenaggio saranno innestate due tubazioni verticali necessarie per le operazioni di

manutenzione. Le tubazioni in uscita da ciascun impianto SFS-h convoglieranno i reflui in un pozzetto a valle di ciascuna vasca, dotato di un sifone che regolerà il livello massimo del refluo all'interno delle vasche stesse e che fungerà, al tempo stesso, da pozzetto campionario per le analisi della qualità delle acque. Da esso, una tubazione in uscita convoglierà i reflui depurati verso il ricettore finale (corso d'acqua). Il riempimento finale delle vasche verrà eseguito come segue:

- posa di uno strato di materiale grossolano (spaccato 30-60 mm) in corrispondenza delle sezioni di ingresso e di uscita delle vasche SFS-h;
- riempimento della restante parte di volume delle vasche SFS-h con materiali idonei (miscela di ghiaietto e sabbia, zeoliti, oppure argilla espansa frantumata, ecc.), da definire in sede di progettazione esecutiva.

Ad ultimazione della realizzazione dell'impianto di fitodepurazione si provvederà alla piantumazione con piante alofite del tipo *Juncus effusus* e *Suaeda monoica* nella prima porzione della superficie di ciascuna vasca, mentre per la restante parte di ciascuna vasca si planterà *Phragmites australis*.

La superficie massima complessiva attiva nel processo fitodepurativo risulta pari a 3.000 m<sup>2</sup>.

La portata complessiva in uscita dal depuratore sarà ripartita in nove linee in parallelo regolabili sia "a monte" delle vasche (stramazzi triangolari) che direttamente in corrispondenza delle singole vasche (saracinesche). Una tale configurazione di impianto presenta notevoli vantaggi, soprattutto per la manutenzione dell'impianto stesso, con la possibilità di escludere temporaneamente dal circuito una o più vasche, in caso di interventi manutentivi. In testa all'area che ospiterà le vasche di fitodepurazione è posizionata una vasca in cemento armato, delle dimensioni di 6 m x 4 m e altezza 2 m, attualmente inutilizzata. Tale vasca potrà essere destinata all'accumulo dei reflui in arrivo dal sistema di pompaggio dell'impianto di depurazione e, opportunamente modificata, consentirà la ripartizione dei reflui tra le nove linee di fitodepurazione.

## **6.5 Procedure esecutive e gestionali**

Il programma esecutivo dei lavori in progetto è ripartito in cinque lotti funzionali, da eseguirsi in anni successivi, in funzione dell'effettiva disponibilità di risorse finanziarie.

La successione degli interventi stabilita in progetto si propone di consentire l'esecuzione della manutenzione ed il successivo ampliamento dell'impianto depurativo attualmente in servizio senza compromettere la sua funzionalità e di procedere, di pari passo con i successivi livelli di ampliamento delle capacità depurative dell'impianto, alla realizzazione delle opere relative

alla rete fognaria (nuovi collettamenti e stazioni di sollevamento e modifiche alla ripartizione dei carichi sulle diverse sezioni dell'impianto fognario).

L'esecuzione dei lavori è prevista durante i periodi invernali (indicativamente tra Novembre e Aprile) al fine di evitare le maggiori presenze turistiche, nonché le interferenze connesse con i cantieri aperti (movimenti terre, trasporti, chiusura strade, rumore, ecc.).

I lavori interesseranno cinque lotti esecutivi e funzionali, pertanto le aree di cantiere saranno di modesta entità e circoscritte. Essendo la rete fognaria un servizio a rete, operativamente il cantiere per la posa delle condotte è di dimensione limitata ed in lento movimento, per la cui area di sedime si occupa parte delle carreggiate stradali e di una fascia ad esse limitrofa.

I lavori saranno condotti in modo da generare le minori interferenze possibili al flusso turistico pedonale e veicolare. Nello specifico, per la realizzazione degli interventi sono stati scelti i periodi autunnali e invernali, di minimo o nullo afflusso turistico alla zona. Durante le fasi di cantiere saranno adottate tutte le misure necessarie per ridurre le interferenze con il traffico veicolare e le necessarie interruzioni saranno limitate nel tempo e previste nei periodi di minor afflusso turistico. Inoltre, l'accesso pedonale ai lotti è garantito, ove necessario, attraverso la posa di passerelle metalliche protette.

In sede di progetto esecutivo sarà definito nel dettaglio un piano della cantierizzazione che definisca l'approntamento, la gestione degli impatti temporanei (rumore, polveri, movimento e stoccaggio dei materiali e dei rifiuti), la sistemazione finale delle aree di cantiere, la viabilità di accesso ed il cronoprogramma dei lavori.

Gli impatti di carattere temporaneo legati alla fase di cantiere (occupazione del suolo, emissione di polveri, rumori e vibrazioni, movimentazione terre, smaltimento delle acque e dei rifiuti di cantiere), saranno controllati mediante una corretta gestione del cantiere secondo le migliori tecniche disponibili, con una opportuna definizione del cronoprogramma dei lavori. Analoga cura sarà riposta nella gestione della polvere e del rumore generati dai mezzi d'opera, i quali rispetteranno i limiti imposti dalla normativa vigente relativamente alle emissioni di rumore e vibrazioni. La produzione di polvere sarà mitigata da frequenti bagnature dei fronti di scavo e, ove necessario, si provvederà al lavaggio delle ruote dei mezzi d'opera.

I percorsi per il trasporto dei materiali seguiranno le strade esistenti.

#### **6.5.1. Realizzazione delle nuove linee fognarie**

In linea generale, nella progettazione delle nuove linee fognarie e nella localizzazione delle nuove stazioni di sollevamento si è tenuto conto, oltre che di esigenze puramente progettuali e funzionali, anche della necessità di ridurre al minimo l'impatto delle opere sul territorio e sul paesaggio: la gran parte dei nuovi tracciati fognari si sviluppa lungo la viabilità esistente così come le nuove stazioni di sollevamento sono previste, per lo più, completamente interrato sotto



le sedi stradali o in aree di parcheggio in estensione alle sedi stradali, in modo da limitare il più possibile l'occupazione di aree non urbanizzate.

Qualora vengano interessate aree verdi, gli scavi saranno eseguiti con mini escavatori o manualmente, procedendo preliminarmente al taglio della macchia mediterranea (ove esistente) nell'esclusiva misura necessaria all'esecuzione dell'opera. Nei casi in cui si rende indispensabile l'attraversamento di aree particolarmente sensibili, sono state previste specifiche procedure operative ed interventi mitigativi tali da minimizzare gli impatti negativi a danno delle diverse matrici ambientali coinvolte.

In particolare, per le aree ad elevata naturalità e/o a forte pendenza interessate dalle opere, si prevede:

- eseguita l'eventuale rimozione della vegetazione presente, si procederà ad uno scolturamento del primo strato vegetale (ove presente) e relativo accatastamento nell'area di cantiere;
- l'esecuzione dello scavo prevalentemente a mano o con mini escavatore (ove la consistenza del terreno lo richiedesse);
- la larghezza dello scavo è prevista in sezione particolarmente ristretta e non eccedente i cm 25 per parte oltre l'ingombro del tubo;
- il sottofondo, rinfianco e cappa delle tubazioni sarà eseguito esclusivamente utilizzando sabbia;
- il successivo rinterro della trincea di scavo verrà eseguito riutilizzando il materiale precedentemente scavato e, per la copertura finale, lo strato di coltura precedentemente accatastato;
- l'impiego di tubazioni in P.V.C. consentirà la realizzazione delle opere di collettamento senza l'impiego di mezzi pesanti.

#### **6.5.2. Realizzazione delle nuove stazioni di sollevamento**

Al fine di contenere il più possibile l'impatto ambientale sul territorio interessato dall'esecuzione delle opere in progetto, si è previsto di realizzare le stazioni di sollevamento o sotto le sedi stradali o in ampliamento alle medesime, formando aree di parcheggio in estensione alle sedi stradali medesime: in tal modo gli scavi non risulteranno invasivi di aree a verde ed i manufatti saranno totalmente interrati.

Ove ciò non fosse possibile, i manufatti saranno "mascherati" con riporto di terra e vegetazione e, nelle situazioni in cui l'orografia della zona non consenta il completo interrimento degli stessi, le parti fuori terra saranno rivestite con pietra naturale locale a spacco.

Le nuove pompe di cui si prevede l'installazione sono del tipo sommerso all'interno della vasca di accumulo dei liquami che, per caratteristiche tecnologiche, materiali utilizzati e modalità di posa, riducono i consumi energetici e garantiscono una maggiore silenziosità di funzionamento.

### **6.5.3. Interventi sull'impianto di depurazione**

Per quanto riguarda l'impianto di depurazione, la scelta di adeguare ed ampliare le strutture impiantistiche esistenti consentirà di minimizzare l'occupazione di suolo necessaria per l'installazione di nuove strutture; queste ultime sono state concentrate nell'area già occupata dall'impianto esistente, sfruttando l'altimetria del pendio e interrando, almeno parzialmente, i manufatti di maggiori dimensioni, visivamente più impattanti, e demolendo quelli esistenti non più utili (vasca di filtrazione/disinfezione, stazione di rilancio delle acque depurate, locale compressori e un letto di essiccamento fanghi). Ciò consente di evitare interferenze con i corsi d'acqua esistenti, senza invadere neppure le relative fasce di rispetto (10,00 m).

Le strutture depurative saranno realizzate in cemento armato, mentre i locali adibiti ai servizi saranno realizzati in blocchetti di tipo svizzero colorati in pasta nei colori delle terre, con copertura in tegole di cotto. È prevista inoltre la realizzazione di cortine arboreo-arbustive con specie tipiche della macchia mediterranea, al fine di mitigare l'impatto visivo delle infrastrutture e degli edifici di servizio fuori terra.

Il progetto prevede inoltre interventi di miglioramento forestale lungo il corso d'acqua prossimo all'impianto di depurazione con l'arricchimento della boscaglia esistente tramite l'eliminazione delle eventuali infestanti e la messa a dimora di specie tipiche definite in accordo con l'Autorità forestale competente o attraverso una specifica indagine floristica.

Durante la fase di esecuzione dei lavori sarà garantita l'accessibilità, l'utilizzo e la manutenzione delle opere e degli impianti esistenti, per quanto riguarda sia la rete fognaria, con le relative stazioni di sollevamento, che l'impianto di depurazione esistente.

### **6.5.4. Gestione dei materiali e degli scarti**

Per la realizzazione delle opere in progetto presumibilmente non sarà necessario usufruire di discariche in esercizio per lo smaltimento di terre e rocce da scavo in quanto i volumi scavati per l'esecuzione dei manufatti interrati saranno riutilizzati per riempimenti o per rimodellazione morfologica delle aree in modo che a lavori ultimati i manufatti risultino interrati. Anche per quanto riguarda l'impianto di depurazione, il materiale scavato per la realizzazione dei vari manufatti sarà utilizzato per la formazione del rilevato nell'area interessata alla realizzazione dell'edificio di disidratazione meccanica dei fanghi, del sollevamento delle acque depurate, delle vasche di disinfezione e filtrazione, nonché per la rimodellazione delle scarpate dell'intera area dell'impianto di depurazione. I soli materiali da destinare allo smaltimento in discarica previsti sono quelli derivanti dalle demolizioni del manto stradale dei tratti viari interessati dal

tracciato delle nuove linee fognarie e delle strutture impiantistiche obsolete, valutati in circa 5000 m<sup>3</sup>.

La discarica autorizzata di riferimento è l'impianto sito in Reg. Badde Inzas 55 07033 Osilo (SS) della Società ecologica R2 di Renna Luigi & C. srl, già attualmente utilizzato dalla Comunità del Territorio di Costa Paradiso per smaltire terre e rocce da scavo.

Con la realizzazione dell'opera non saranno prodotti rifiuti tossici ed i rifiuti solidi eventualmente prodotti saranno smaltiti secondo le disposizioni attuali.

I materiali alloctoni che si rendessero necessari per la realizzazione delle opere, sia materiali inerti che rivestimenti esterni (ex. ghiaietto per l'impianto di affinamento fitodepurativo, beole per il rivestimento dei manufatti fuoriterra, ...), potranno essere reperiti presso la Cava Buniccu in Comune di Trinità d'Agultu.

## **6.6 Soluzioni operative e mitigative proposte**

Gli interventi in progetto ricadono in gran parte su aree densamente urbanizzate, lungo i tracciati viari esistenti, o in aree già interessate dalla presenza di impianti tecnologici. Tuttavia, in alcuni casi le nuove strutture impiantistiche ed il tracciato della nuova rete fognaria si sviluppano su aree marginali all'edificato residenziale, perlopiù caratterizzate da situazioni morfologico-strutturali sfavorevoli all'edificazione e che talvolta conservano carattere di elevata naturalità.

Nel corso delle indagini in situ svolte per la redazione del presente studio di incidenza ambientale, si è valutato nel dettaglio il rapporto tra la proposta progettuale in esame e le caratteristiche dei diversi ambiti di intervento interni alla lottizzazione, individuando i tratti contraddistinti da particolare sensibilità/criticità alle potenziali interferenze delle attività e interventi previsti in progetto, legati al livello di naturalità, alla presenza di habitat o specie sottoposte a tutela, alla prossimità degli alvei fluviali, a condizioni morfologico-strutturali sfavorevoli (versanti ad elevata pendenza, falesie rocciose ad alta energia, presenza di suoli scarsamente strutturati e frammentazione delle masse rocciose, facilità di innesco di fenomeni di erosione accelerata, ecc.), alle peculiarità di carattere paesaggistico rilevate.

Al fine di mitigare gli impatti potenziali delle attività in progetto nei confronti delle componenti ambientali coinvolte in tali ambiti di intervento, sono state apportate specifiche variazioni alla bozza progettuale originaria e individuate le soluzioni tecniche per la mitigazione dell'incidenza ambientale.

L'attuale versione del Progetto Definitivo adotta e propone in particolare specifici accorgimenti atti a minimizzare gli impatti potenziali sulle componenti sensibili, rilevati in seguito alle verifiche e indagini ambientali svolte durante la redazione dello Studio di Incidenza Ambientale.

La tavola 6 allegata allo SIA rappresenta graficamente i "livelli di attenzione" attribuiti ai diversi segmenti delle nuove linee fognarie in progetto, in relazione alla "sensibilità" alle possibili interferenze indotte dall'esecuzione delle opere sulle componenti ambientali interessate.

Di seguito sono illustrate le modalità operative e le misure mitigative individuate dalla proposta progettuale per minimizzare l'impatto connesso alla messa in opera delle strutture previste in progetto differenziate in funzione del "livello di attenzione" riconosciuto nel tratto in oggetto:

- valore 0 - livello di attenzione minimo, rappresentato con il colore verde, corrispondente ad interventi che interessano tratti viari esistenti in aree fortemente urbanizzate e per i quali sono adottate le normali misure operative previste in progetto;
- valore 1 - livello di attenzione basso, rappresentato con il colore giallo, corrispondente ad interventi in aree accessibili attraverso i tracciati viari (anche non asfaltati) esistenti ma che comprendono potenziali ambienti sensibili e pertanto richiedono l'adozione di misure precauzionali tese a ridurre le interferenze potenziali con le componenti ambientali eventualmente interessate, quali:
  - lo svolgimento di specifici sopralluoghi, condotti da personale esperto in materie naturalistiche, prima dell'esecuzione delle opere, al fine di individuare eventuali specie animali o vegetali sensibili e definire le modalità operative più adatte alla loro salvaguardia;
  - l'impiego di mezzi meccanici a basso impatto.
- valore 2 - livello di attenzione medio, rappresentato con il colore arancione, corrispondente ad interventi in aree mediamente accessibili con presenza di ambienti sensibili e che pertanto richiedono l'adozione di specifiche misure operative tese a minimizzare le interferenze con le componenti ambientali interessate, che comprendono, oltre quelle precedentemente indicate:
  - l'impiego di cantieri di ridotta entità, sia per quanto riguarda l'estensione delle aree via via coinvolte nelle attività, sia per quanto riguarda il numero di uomini e mezzi impegnati;
  - la limitazione delle azioni di scotico della copertura vegetale e movimento terra alle sole superfici effettivamente destinate a trasformazione;
  - azioni di espianto, con adeguate modalità volte a preservare le parti vegetali, delle specie floristiche oggetto di tutela e pronto re-impianto in aree idonee, attigue all'area di intervento;
  - salvaguardia degli esemplari di *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* e *Juniperus turbinata* eventualmente presenti o, quando ciò non fosse possibile, interventi di espianto e successivo re-impianto in aree limitrofe idonee;
  - interventi di sistemazione, a conclusione dei lavori, tesi a ripristinare le condizioni di equilibrio ante-operam, rispettando la flora e le associazioni vegetali locali;
  - sospensione delle attività di cantiere nei periodi di riproduzione delle specie faunistiche sensibili.
- valore 3 - livello di attenzione elevato, rappresentato con il colore rosso, corrispondente ad interventi in aree non accessibili caratterizzate da morfologie accidentate, intensa fratturazione dei versanti, presenza di emergenze rocciose instabili o degne di particolare tutela, habitat e specie oggetto di tutela; Si prevedono le seguenti misure mitigative:
  - esecuzione manuale dei lavori e trasporto manuale dei materiali e delle attrezzature, con esclusione dell'impiego di mezzi d'opera pesanti;
  - minimizzazione dei volumi escavati e delle superfici interessate;
  - interventi atti a contrastare l'insorgenza di fenomeni erosivi;

- interventi di sistemazione pedologico-vegetazionale volti a ridurre la frammentazione della copertura vegetale e a ripristinare, nel contempo, la capacità autoprotettiva del sistema suolo-vegetazione rispetto al rischio di erosione accelerata;
- monitoraggio degli interventi di sistemazione pedologico-vegetazionale, con particolare riferimento ai periodi di fine estate e inizio autunno, spesso caratterizzati da piogge di elevata intensità, maggiormente predisposte all'innescare di processi erosivi.

## **7 VALUTAZIONE DI INCIDENZA DEGLI INTERVENTI**

Allo stato attuale, il sistema fognario di Costa Paradiso è dotato di un collettamento per il solo settore di "La Piana, a sud-ovest del comprensorio, oltre all'impianto di depurazione esistente. Gli impianti attuali, sono costituiti da una "rete nera" a gravità che convoglia i reflui in quattro stazioni di sollevamento, dalle quali sono rilanciati all'impianto di depurazione.

Tutto il settore di "La Serrera" è, ad oggi, ancora privo di opere fognarie e relative opere di sollevamento, per cui i reflui sono generalmente recapitati in fosse settiche private, tipo Imhoff, ma sporadicamente si possono osservare scarichi che conferiscono direttamente a terra o negli impluvi.

Inoltre, quando fu realizzato il progetto della fognatura esistente, non fu ipotizzato l'allaccio di quelle unità immobiliari già dotate di "pozzi perdenti", privilegiando per contro l'allaccio delle nuove costruzioni. Pertanto, anche nel settore di "La Piana" sono frequenti i casi in cui i reflui sono recapitati in fosse settiche private, tipo Imhoff.

L'impianto di depurazione esistente ha una potenzialità di circa 4000 abitanti equivalenti, ormai saturata dagli allacci già esistenti. Lo scarico avviene nel terreno a valle del depuratore, in prossimità di un torrente affluente del rio Li Cossi che sfocia a mare presso la caletta omonima, spiaggia di riferimento per i turisti del comprensorio.

In tale contesto, dopo oltre quarant'anni e numerose modifiche al Piano di Lottizzazione, in gran parte attuato con la realizzazione di circa 600.000 mc rispetto ai 647.500 mc disponibili, anche in ottemperanza alla recente normativa europea sulle acque reflue urbane (Direttiva CE 91/271), alla normativa ambientale nazionale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) e alle direttive regionali (R.A.S. D.G.R n. 69/25 del 10.12.2008 e D.G.R n. 75/15 del 30.12.2008), risulta quanto mai opportuno provvedere ad un completamento della rete fognaria e ad un adeguamento del sistema depurativo esistente, oltre all'affinamento tecnico delle stazioni di sollevamento e all'aggiornamento tecnologico del ciclo depurativo.

L'obiettivo primario è, infatti, il collettamento a gravità di tutti i lotti del comprensorio, con la realizzazione di sollevamenti privati solo in alcuni casi caratterizzati da una morfologia più accidentata. Inoltre, le soluzioni progettuali hanno privilegiato l'ubicazione delle tubature e delle stazioni di sollevamento in aree pubbliche, prevalentemente costituite dai tracciati stradali e da aree di sosta.

Complessivamente, il progetto di ampliamento dell'impianto di depurazione esistente e di adeguamento della rete fognaria, pur presentando una notevole complessità dello schema di collettamento e un elevato onere gestionale in fase di esercizio, consente una razionalizzazione degli scarichi attualmente non a norma e un conseguente disinquinamento rispetto all'attuale situazione.

Questo, a fronte di una serie di potenziali incidenze dirette e indirette sugli habitat e specie del SIC, circoscritti soprattutto ad alcune aree prive di edificazioni o edificabilità (zone Y e X del Piano di Lottizzazione) e di seguito analizzati.

## 7.1 Impostazione metodologica generale

Si considera differentemente l'entità e la tipologia degli impatti (reali e potenziali) in funzione delle fasi temporali di realizzazione (cantiere) ed esistenza (esercizio) dell'opera.

Inoltre, si ritiene opportuno separare l'intervento in due ambiti distinti, riferibili all'ampliamento dell'impianto di depurazione con l'annesso impianto di fitodepurazione e alla realizzazione dei collettori fognari e delle opere di sollevamento.

Nell'ambito della Valutazione di Incidenza Ambientale, gli elementi di impatto sono 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.

Le componenti ecosistemiche includono, oltre che la vegetazione terrestre e ripariale, le quattro classi di vertebrati terrestri e le componenti di maggiore interesse conservazionistico (habitat e specie di interesse comunitario).

In particolare sono state considerate le seguenti componenti:

<b>Vegetazione</b>	Comprende le formazioni vegetali presenti nell'area in progetto e settori contermini
<b>Habitat di interesse comunitario</b>	Tipologie di habitat che hanno giustificato la designazione del Sito di Interesse Comunitario
<b>Ecosistemi</b>	Insieme degli elementi biotici e abiotici coinvolti nei dinamismi naturali del sistema
<b>Emergenze floristiche</b>	Forme endemiche o di interesse fitogeografico che contribuiscono maggiormente a caratterizzare gli habitat di interesse comunitario
<b>Emergenze faunistiche</b>	Comprende le specie presenti anche in uno solo degli stadi del ciclo biologico che appartengono a questa classe
<b>Specie di importanza comunitaria</b>	Specie di vertebrati terrestri (Anfibi, Rettili e Mammiferi) e di invertebrati incluse negli Allegati II e IV della Dir. 92/43/CEE "Habitat";
<b>Uccelli di importanza comunitaria</b>	Specie di avifauna incluse nell'Allegato I (ex Dir. 79/409/CEE "Uccelli")

## 7.2 Fattori di incidenza ambientale

### 7.2.1. Fase di realizzazione

Nella fase di realizzazione dell'opera si possono individuare i seguenti fattori di impatto:

- **Sottrazione di suolo-vegetazione:** nelle superfici soggette a trasformazione, nelle aree di cantiere e di deposito temporaneo di materiali il fattore di impatto riguarda la sottrazione (permanente o temporanea) della componente suolo, alla quale si associa, nei sistemi naturali, la sottrazione di vegetazione e, localmente, di habitat (reale e potenziale).
- **Rumore:** include le emissioni sonore legate alle attività di cantiere, al movimento di mezzi e di materiali.
- **Vibrazioni:** sono generate nel suolo dalle diverse attività di cantiere, in particolare dal movimento di mezzi e materiali e dalla realizzazione di eventuali fondazioni.
- **Polveri:** riguarda la sospensione di polvere generata dalle attività di scavo e di lavorazione delle superfici, nonché dal movimento di mezzi e da altre operazioni di cantiere.
- **Presenza di personale:** è riferita alla presenza degli addetti ai lavori e al conseguente disturbo o danneggiamento determinato specialmente nei confronti della fauna (disturbo) e eventualmente della flora (calpestio).
- **Traffico veicolare:** è riconducibile al traffico dei mezzi di cantiere che comporta un aumento dell'inquinamento dell'aria e un disturbo sulla fauna.
- **Fonti di inquinamento imprevisto:** si riferisce agli sversamenti accidentali di oli o di altre sostanze inquinanti e alla possibilità di una loro dispersione nell'ambiente.
- **Illuminazione:** si riferisce alla eventuale illuminazione notturna del cantiere.
- **Materiali di riporto:** riguarda gli scavi per la realizzazione delle opere e i materiali di riporto prodotti non recuperabili o riutilizzabili.
- **Rifiuti:** si riferisce alla produzione di rifiuti ascrivibile alla realizzazione della rete fognaria.
- **Carico antropico:** si riferisce all'incremento del carico antropico riconducibile alla realizzazione dell'opera; può interessare anche un areale più vasto.

### 7.2.2. Fase di esercizio

Nella fase di esercizio dell'opera in progetto, per la tipologia di impianto prevista, si possono individuare solo i seguenti fattori di impatto:

- **Sottrazione di suolo-vegetazione:** nelle superfici trasformate il fattore di impatto riguarda la sottrazione (permanente) della componente suolo, alla quale si associa, nei sistemi naturali, la sottrazione di vegetazione e, localmente, di habitat (reale e potenziale), al netto del recupero delle aree di cantiere e di deposito temporaneo di materiali.
- **Rumore:** riguarda le emissioni sonore legate al funzionamento degli impianti.
- **Fonti di inquinamento imprevisto:** si riferisce alla produzione di sostanze inquinanti e alla possibilità di una loro dispersione nell'ambiente.
- **Rifiuti:** si riferisce alla produzione di rifiuti ascrivibile alla gestione della rete fognaria.

### **7.3 Analisi dell'incidenza ambientale (fattori di impatto generali)**

Di seguito sono esaminati i potenziali effetti delle singole fonti di impatto, nelle fasi di realizzazione e di esercizio, e proposte le eventuali misure di mitigazione adottabili.

Per quanto attiene al fattore "sottrazione di suolo e vegetazione", ritenuto di maggiore rilevanza in termini di incidenza, si rimanda alla successiva fase di valutazione specifica.

#### **7.3.1. Fase di realizzazione**

La fase di realizzazione del progetto genera sia impatti temporanei, legati alle attività di cantiere e quindi reversibili a seguito della cessazione delle attività stesse, sia impatti permanenti legati alle trasformazioni irreversibili necessarie per la realizzazione dell'opera.

##### **Rumore**

Aspetti generali - La rumorosità del cantiere (mezzi meccanici, presenza di personale, uso di attrezzi e accessori) è fonte di impatto per la fauna, sulla quale può causare stress o disturbo.

Per l'intervento in esame, questa fonte di impatto non dovrebbe causare interferenze particolari nei riguardi delle comunità di Vertebrati in considerazione della tipologia di intervento e del contesto in cui si opera, per lo più lungo la viabilità esistente.

Possono presentarsi situazioni maggiormente rumorose nei casi in cui il tracciato delle condotte è previsto in aree naturali alto arbustive (utilizzo di motosega) o in zone particolarmente rocciose dove siano da eseguirsi disgaggi o escavazioni (utilizzo di martello pneumatico).

Implicazioni di carattere conservazionistico - Non si prevedono impatti su flora e vegetazione e impatti rilevanti sulla fauna. Non si esclude la presenza di alcune specie (avifauna e rettili) tipiche degli ambienti di macchia e gariga che, nei settori meno antropizzati, possono trovare luoghi idonei alla riproduzione.

Nei segmenti del tracciato fognario ubicati in prossimità o trasversali alle aree di impluvio o dei torrenti non si esclude la presenza di alcune specie anfibie (*Discoglossus sardus*) e rettili (*Emys orbicularis*) tipiche degli ambienti ripariali che possono trovare in questi areali, luoghi idonei al loro sostentamento e riproduzione.

Misure di mitigazione - E' auspicabile la sospensione delle attività di cantiere nel periodo primaverile-estivo considerato maggiormente favorevole alla riproduzione delle specie faunistiche di interesse.

##### **Vibrazioni**

Aspetti generali - Le vibrazioni indotte dalle attività di cantiere (mezzi meccanici, uso di attrezzi e accessori) è fonte di impatto per la fauna, sulla quale può causare stress o disturbo.



Per l'intervento in esame, questa fonte di impatto non dovrebbe causare interferenze particolari nei riguardi delle comunità di Vertebrati in considerazione della tipologia di intervento e del contesto in cui si opera, per lo più lungo la viabilità esistente.

Possono presentarsi situazioni con produzione di vibrazioni occasionali e localizzate nei casi in cui il tracciato delle condotte è previsto in settori particolarmente rocciosi dove siano da eseguirsi disgaggi o escavazioni.

Implicazioni di carattere conservazionistico - Non si prevedono impatti significativi sulla flora e sulla fauna. In caso attività che provocano vibrazioni si tratterebbe di impatti assolutamente reversibili, occasionali e temporanei. Questa fonte di impatto appare irrilevante ai fini delle priorità conservazionistiche e delle risorse faunistiche dell'area vasta. Tuttavia, possono presentarsi situazioni molto localizzate in parti del tracciato particolarmente rocciosi dove sia necessario l'intervento con martello pneumatico.

Misure di mitigazione - E' auspicabile la sospensione delle attività di cantiere nel periodo primaverile-estivo considerato maggiormente favorevole alla riproduzione delle specie faunistiche di interesse.

### **Polveri**

Aspetti generali - Si riferisce alla sospensione di polvere generata dalle attività di scavo e di lavorazione delle superfici, nonché dal movimento di mezzi e da altre operazioni di cantiere.

Implicazioni di carattere conservazionistico - Questa fonte di impatto appare irrilevante ai fini delle priorità conservazionistiche e delle risorse faunistiche dell'area vasta. A livello localizzato possono determinarsi maggiori deposizioni di polveri sugli apparati fogliari delle specie vegetali, con particolare riferimento alle sclerofille. Tali accumuli non sono da considerare permanenti in quanto agevolmente dilavabili in occasione dei naturali eventi piovosi.

Misure di mitigazione - Predisporre operazioni di innaffiamento delle aree di cantiere in caso di giornate particolarmente secche e con ventosità elevata.

### **Presenza di personale**

Aspetti generali - Si riferisce alla presenza di personale addetto alle lavorazioni, che può essere causa di disturbo nei confronti di alcune specie faunistiche.

Implicazioni di carattere conservazionistico - Non si prevedono impatti significativi sulle componenti biotiche, in relazione alla generale mobilità delle specie faunistiche, ad eccezione di eventuali fenomeni di calpestio della componente vegetale (specie erbacee).

Misure di mitigazione - Non si richiedono particolari misure di mitigazione, salvo l'osservanza di normali regole di buon senso ed educazione da parte degli operatori, al fine di evitare l'abbandono di rifiuti di vario tipo o residui di materiali edili, i danni alla vegetazione non

funzionali alla realizzazione delle opere, e ogni comportamento che possa arrecare disturbo immotivato alla fauna selvatica.

In particolare, il personale addetto ai lavori dovrà essere opportunamente sensibilizzato in merito a tali misure comportamentali e informato dalla D.L., sotto la guida di esperti in materie naturalistiche, relativamente alle specie di flora e fauna meritevoli di tutela.

### **Traffico veicolare**

Aspetti generali - Si riferisce all'aumento del traffico veicolare (mezzi da lavoro e trasporto) dovuto alle operazioni di cantiere, quindi limitato alla tempistica ed orari dei lavori.

Implicazioni di carattere conservazionistico - Non si prevedono impatti su flora e vegetazione e impatti rilevanti sulla fauna. Non si esclude la presenza di alcune specie (avifauna e rettili) tipiche degli ambienti di macchia e gariga che, nei settori meno antropizzati, possono trovare luoghi idonei alla riproduzione.

Per l'intervento in esame, questa fonte di impatto non dovrebbe causare interferenze particolari nei riguardi delle comunità di Vertebrati che, prevedibilmente, tenderanno ad allontanarsi per poi rioccupare le aree abbandonate al termine dei lavori. Possono presentarsi situazioni maggiormente impattanti nei casi in cui il tracciato delle condotte è previsto in aree naturali e semi-naturali con potenziale ingressione di mezzi anche in tali settori.

Misure di mitigazione - Nei settori del tracciato a maggiore naturalità è possibile utilizzare mezzi di ridotta dimensione che possono fungere da spola per il trasporto di personale, attrezzature e materiali tra il luogo di lavoro e la viabilità principale della Lottizzazione. Analogamente è necessario, in tali settori, utilizzare macchinari di ridotte dimensioni (miniescavatori) arrecanti il minimo impatto generale (rumore, occupazione superfici, compattazione del suolo, ecc...) sulle componenti ambientali. Altresì, è da evitare la sosta dei mezzi di cantiere e dei mezzi privati degli operatori in superfici ricoperte da vegetazione naturale.

### **Fonti di inquinamento imprevisto**

Aspetti generali - Comprende qualsiasi incidente non prevedibile che può essere causa di interferenza nei confronti delle componenti biotiche presenti. In ogni caso, il rispetto delle norme di sicurezza consentirà di ridurre al minimo il rischio.

Implicazioni di carattere conservazionistico - Nessuna.

Misure di mitigazione - Non si richiedono particolari misure di mitigazione, salvo le necessarie garanzie e gli accertamenti sulla periodica revisione e verifica della perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas. Inoltre, è da predisporre un rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali interessanti acqua e suolo e lo smaltimento

delle parti contaminate in conformità alle leggi vigenti in materia di materiali inquinati e di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere.

### **Illuminazione**

Aspetti generali - Questo fattore d'impatto può comportare interferenze nei confronti di alcune componenti biotiche. In particolare, l'illuminazione produce interferenze con alcune componenti ecosistemiche in quanto provoca condizioni di concentrazione di insetti e dei relativi predatori. Sulla flora determina alterazioni del fotoperiodo e variazioni dell'attività fotosintetica.

Implicazioni di carattere conservazionistico - Non si configurano implicazioni di carattere conservazionistico da parte di questa fonte di impatto in quanto il progetto non prevede sorgenti luminose in fase di realizzazione (lavori notturni).

Misure di mitigazione - Non si richiedono particolari misure di mitigazione.

### **Materiali di riporto e scavi**

Aspetti generali - Il fattore di impatto in oggetto è legato alle attività di cantiere necessarie alla realizzazione delle strutture e delle infrastrutture previste in progetto e tiene conto dell'entità dei movimenti terra, dei materiali escavati da destinare a discarica e dei materiali alloctoni richiesti per il completamento delle opere in progetto, nonché delle modalità esecutive degli interventi.

I movimenti terra per le fognature a gravità e in pressione, oltre che per l'ampliamento dell'impianto di depurazione computati per il progetto, sono i seguenti:

<b>Rete fognaria</b>	
Scoticamento	830,70 m <sup>3</sup>
Sistemazione del terreno vegetale	830,70 m <sup>3</sup>
Scavi	44.624,136 m <sup>3</sup>
Rinterri	44.624,136 m <sup>3</sup>
Materiali alloctoni	6.260,15 m <sup>3</sup>
Demolizioni	4.726,70 m <sup>3</sup>
Discarica/impianto di recupero	4.726,70 m <sup>3</sup>
<b>Impianto di depurazione</b>	
Scoticamento	1.830,412 m <sup>3</sup>
Sistemazione del terreno vegetale	1.830,412 m <sup>3</sup>
Scavi	13.712,81 m <sup>3</sup>
Rinterri	13.712,81 m <sup>3</sup>
Materiali alloctoni	806,19 m <sup>3</sup>
Demolizioni	249,094 m <sup>3</sup>
Discarica/imp. di recupero	249,094 m <sup>3</sup>

Il Progetto prevede che le terre di scavo siano sostanzialmente riutilizzate nel medesimo cantiere: il materiale escavato verrà, infatti, reimpiegato per i rinterri e per gli interventi di sistemazione e rimodellazione morfologica dei terreni.

I volumi in eccesso derivanti dalle demolizioni verranno conferiti a discarica presso l'impianto autorizzato sito in Reg. Baddelinzas 55 - 07033 Osilo (SS) della Società ecologica R2 di Renna Luigi & C. srl. Per ciò che riguarda i materiali alloctoni necessari all'esecuzione delle opere si prevede l'acquisizione presso la Cava Buniccu, ubicata in territorio di Trinità d'Agultu.

Implicazioni di carattere conservazionistico - Parte dello sviluppo del nuovo sistema fognario in progetto interesserà ambiti in questo momento non infrastrutturati, caratterizzati da elevata naturalità e, spesso, da pendenze notevoli. Pertanto, si possono configurare interferenze a causa dell'asportazione di vegetazione e suoli naturali, di un accumulo non corretto dei materiali in luoghi di pregio vegetazionale o in cui si ha la potenziale presenza di specie florofaunistiche di rilevante interesse naturalistico.

Misure di mitigazione - Le operazioni di scavo in ambiti naturali devono essere realizzate minimizzando la rimozione della copertura vegetale presente e dei suoli interessati.

In particolare è opportuno privilegiare l'adozione dello scavo manuale nei settori più sensibili o, dove possibile, l'impiego di mezzi d'opera di piccola taglia, oltre alla messa in opera di opportuni accorgimenti atti a contrastare l'insorgenza di fenomeni di erosione accelerata dei suoli conseguenti alla realizzazione delle opere.

Inoltre, è necessario minimizzare e localizzare con opportuna attenzione le aree di abbancamento temporaneo dei materiali di scavo e riporto, eventualmente scegliendo zone di deposito interne alle superfici operative. È auspicabile ogni possibile recupero e riutilizzo del materiale asportato (in particolare per gli orizzonti pedologici più ricchi di sostanza organica, ovvero primi 20 cm di suolo e, selettivamente, gli orizzonti pedogenizzati portati tra 20 e 50 cm). In particolare, qualora gli scavi comportassero l'allontanamento di esemplari di specie arboree o arbustive meritevoli di conservazione, si dovrà prevedere il loro espanto e trapianto nelle aree limitrofe e contigue, evitando danni irreversibili alle stesse piante.

Eventuali murature a secco tradizionali, di cui si è resa necessaria la demolizione in fase di cantiere, dovranno essere ripristinate per forma e dimensione preesistente e secondo tradizione locale.

## **Rifiuti**

Aspetti generali - La produzione di rifiuti sia correlabile soprattutto ad eventuali incidenti o malfunzionamenti o ad aspetti comportamentali del personale incaricato della realizzazione dell'opera. Il fattore non è prevedibile.

Implicazioni di carattere conservazionistico - Non sono valutabili, in quanto dipendenti dalla gravità di eventuali incidenti o malfunzionamenti e dalla prassi comportamentale dei singoli.

Misure di mitigazione - Non si richiedono particolari misure di mitigazione, salvo le necessarie garanzie e gli accertamenti sul corretto smaltimento di eventuali rifiuti prodotti.

### **Carico antropico**

Aspetti generali - Il fattore di impatto concerne l'eventuale aumento del flusso antropico (turistico o di servizio) direttamente correlabile alle fasi di realizzazione dell'opera in progetto.

Implicazioni di carattere conservazionistico - Non si ritengono probabili eventuali aumenti del carico antropico correlabili alla fase di realizzazione dell'opera, anche per il periodo dei lavori previsto durante i mesi di minore afflusso turistico. Di conseguenza non si prevedono eventuali implicazioni di carattere conservazionistico da parte di questa fonte di impatto.

Misure di mitigazione - Non si richiedono particolari misure di mitigazione.

### **7.3.2. Fase di esercizio**

La fase di esercizio comporta gli impatti più rilevanti nel caso di carattere permanente delle trasformazioni indotte dagli interventi.

Si ritiene non vi sia, per la tipologia di opere in progetto, un impatto significativo permanente correlabile ai fattori "**vibrazioni**", "**polveri**", "**presenza di personale**", "**traffico veicolare**", "**illuminazione**", "**materiali di riporto**" e "**carico antropico**", motivo per cui non saranno trattati nell'ambito della fase di esercizio.

### **Rumore**

Aspetti generali - Considerando che l'area è già altamente utilizzata a fini turistici nel periodo estivo, gli impatti dovuti al rumore in fase di esercizio da parte degli impianti (depuratore, stazioni di sollevamento) saranno simili a quelli attuali e, comunque, non significativi in termini cumulativi.

Implicazioni di carattere conservazionistico - Questa fonte di impatto in fase di esercizio appare irrilevante, anche in termini cumulativi, ai fini delle priorità conservazionistiche e delle risorse faunistiche dell'area vasta.

Misure di mitigazione - Non si prevedono misure di mitigazione particolari.

### **Fonti di inquinamento imprevisto**

Aspetti generali - Qualsiasi incidente o malfunzionamento degli impianti e della rete fognaria può essere causa di interferenza nei confronti delle componenti biotiche presenti. Il fattore non è prevedibile, tuttavia l'accurata esecuzione delle opere e il rispetto delle norme di sicurezza consentirà di ridurre al minimo il rischio di impatti legati a questo fattore.

Implicazioni di carattere conservazionistico - Non sono valutabili, in quanto funzione della gravità di eventuali incidenti o malfunzionamenti.

Misure di mitigazione - Non si richiedono particolari misure di mitigazione, salvo le necessarie garanzie e gli accertamenti sulla periodica revisione e verifica della perfetta funzionalità degli impianti e della rete fognaria e delle relative tecniche di monitoraggio e controllo.

In caso di necessità, è da prevedere un rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali perdite o sversamenti accidentali su acqua e suolo, lo smaltimento delle parti contaminate in conformità alle leggi vigenti in materia e il ripristino delle condizioni ambientali ed ecologiche precedenti all'impatto.

## **Rifiuti**

Aspetti generali - Si ritiene che la produzione di rifiuti in fase di esercizio sia correlabile a eventuali incidenti o malfunzionamenti degli impianti e della rete fognaria. Il fattore non è prevedibile.

Implicazioni di carattere conservazionistico - non valutabili, in quanto funzione della gravità di eventuali incidenti o malfunzionamenti.

Misure di mitigazione - Non si richiedono particolari misure di mitigazione, salvo le necessarie garanzie e gli accertamenti sul corretto smaltimento di eventuali rifiuti prodotti.

## **7.4 Analisi dell'incidenza areale (sottrazione di suolo-vegetazione)**

Come accennato in precedenza, la sottrazione di Suolo-Vegetazione/habitat, è da considerarsi come la fonte di impatto/incidenza di maggiore importanza nella realizzazione della rete fognaria e di alcune Stazioni di Sollevamento, sia per la perdita diretta di superfici meritevoli di conservazione sia per effetti indiretti potenzialmente instaurabili nelle fasi di cantiere e in quella di esercizio.

L'analisi è effettuata sulla base dei Settori individuati dal progetto, computando per ognuno le superfici interne al Sito di Interesse Comunitario con particolare riferimento alle zone naturali, sub-naturali o semi-naturali interessate, valutando l'incidenza degli interventi sulle singole componenti (vegetazione, habitat, ecosistemi, flora e fauna)

### **7.4.1. Settore "La Piana"**

Aspetti generali - L'area oggetto di intervento risulta prevalentemente esclusa dal SIC "Isola Rossa-Costa Paradiso" ITB012211, ad eccezione di alcuni tratti periferici delle condotte fognarie da realizzare secondo il progetto. Complessivamente si tratta di una zona della Lottizzazione urbanizzata da tempo, in cui l'originale assetto naturalistico è stato profondamente modificato.

In via cautelativa, per la posa in opera delle condotte fognarie è stimata un'interferenza media pari ad una larghezza di circa due metri per ogni metro lineare di condotta. Tali interferenze riguardano soprattutto la fase di cantiere, essendo auspicato il recupero naturalistico delle aree

interessate dai lavori e, pertanto, la rimarginazione delle stesse in termini di copertura vegetale durante la successiva fase di esercizio.

Implicazioni di carattere conservazionistico - Relativamente agli habitat di interesse comunitario, considerando esclusivamente le aree comprese nel SIC, nel settore più costiero della Zona "La Baiette 8" l'area occupata dai lavori per la posa in opera delle condotte avrà un'estensione in fase di cantiere stimata pari a circa 240 m<sup>2</sup> interessando formazioni riconducibili all'habitat non prioritario Cod. 5210 "Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.". Analogamente, formazioni riconducibili al medesimo habitat potranno essere interessate nella Zona "Baiette 50" per brevi tratti di condotta (120 m<sup>2</sup>)

Nei settori a sud più interni, compresi nella Zona di "Littu di Zoccaru" l'area occupata dai lavori avrà un'estensione in fase di cantiere stimata pari a circa 480 m<sup>2</sup> interessando prevalentemente formazioni a sclerofille riconducibili all'habitat non prioritario Cod. 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici" e, in minor misura, all'habitat non prioritario Cod. 5430 "Phrygane endemiche dell'*Euphorbio-verbascion*" o a nuclei di vegetazione pre-forestale (Erico-arbuteti), talora potenzialmente riconducibili all'habitat non prioritario Cod. 9340 "Boschi a *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*", a seconda del grado di presenza del leccio..

Le specie di maggiore interesse conservazionistico (in particolare *Anchusa crispa* Viv.) di cui all'Allegato II della Direttiva Habitat, non risultano segnalate nelle aree ristrette interessate dalle opere.

Per quanto concerne la componente floristica endemica, sono presenti sia specie diffuse non solo in questo areale, ma in gran parte del territorio regionale (*Crocus minimus*, *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum*, *Stachys glutinosa*), e sia peculiari dell'area (*Armeria pungens*), benchè in fitocenosi spesso compromesse dalla presenza di specie invasive (*Carpobrotus acinaciformis*). Pertanto si ritiene che la fase di cantiere non interferisca in maniera diretta sui popolamenti esistenti nel SIC o possa incidere in maniera sensibile sulla loro conservazione. Tuttavia si reputa opportuno operare con la dovuta conoscenza della loro presenza nei settori di intervento.

Tra le specie di interesse fitogeografico sono da segnalare soprattutto *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* e *Juniperus turbinata*, peraltro specie di riferimento per l'habitat 5210 a tratti interessato dal progetto che, seppur diffuse in più ambiti regionali, presentano una valenza ecologica non trascurabile.

Per quanto riguarda le specie faunistiche che, con maggiore probabilità, potrebbero risentire dell'intervento va segnalata la *Testudo marginata* e, con minore probabilità, *Testudo hermannii*, specie presenti nel territorio.

Misure di mitigazione - Prioritariamente e preliminarmente alla fase di cantiere, è consigliabile una verifica da parte di personale specializzato sulle specie floristiche e faunistiche presenti,

attraverso ricognizioni da effettuarsi prima dei lavori e in sede di direzione lavori. In caso di rinvenimento di specie oggetto di tutela, o di rilevante interesse naturalistico, sarà necessario provvedere ad azioni di espianto e trapianto in aree adiacenti per le specie floristiche e di allontanamento, custodia temporanea e reinserimento per le specie faunistiche, di concerto con gli Enti competenti.

In fase di cantiere, è necessario circoscrivere la perdita di suolo e di copertura vegetale alle sole superfici effettivamente destinate a trasformazione. In particolare sono da ridurre al minimo indispensabile le operazioni di riporto del materiale, limitando quanto più possibile la loro collocazione, anche se temporanea, al di fuori della ristretta area di intervento.

La sistemazione a verde, dovrà rispettare e valorizzare le specie preesistenti, ripristinando dove possibile la flora locale ed evitando la messa a dimora di piante da frutto o altre essenze ornamentali da giardino. In particolare potranno essere riutilizzate anche specie endemiche comuni quali *Helichrysum microphyllum*, *Stachys glutinosa* e *Teucrium marum*.

Per quanto riguarda *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* e *Juniperus turbinata*, vanno salvaguardati evitandone il loro espianto o, se questo fosse assolutamente necessario, provvedendo al loro reimpianto in aree limitrofe idonee.

Ai fini di tutelare quanto più possibile le specie di interesse conservazionistico sia floristiche che faunistiche si consiglia di escludere dall'attività di cantiere il periodo riproduttivo.

Si ricorda, inoltre, che nel Piano di Gestione del SIC è fatto divieto di introduzione, al di fuori delle aree urbane e dei settori interessati dalla attività agricola e pascolativa, di specie di flora e fauna estranee a quelle autoctone.

#### **7.4.2. Settore "La Serrera"**

Aspetti generali - L'area oggetto di intervento risulta in gran parte inclusa nel SIC "Isola Rossa-Costa Paradiso" ITB012211. Complessivamente si tratta di una zona della Lottizzazione a minore densità urbana, in cui l'originale assetto naturalistico risulta in molte zone non alterato e talora in ottimo stato di conservazione.

Anche in questo caso, in via cautelativa, per la posa in opera delle condotte fognarie è stimata un'interferenza media pari ad una larghezza di circa due metri per ogni metro lineare di condotta. Tali interferenze riguardano soprattutto la fase di cantiere, essendo auspicato il recupero naturalistico delle aree interessate dai lavori e, pertanto, la rimarginazione delle stesse in termini di copertura vegetale durante la successiva fase di esercizio.

Implicazioni di carattere conservazionistico - Relativamente agli habitat di interesse comunitario, considerando esclusivamente le aree comprese nel SIC, nel settore della Zona "La Serrera 50" l'area occupata dai lavori per la posa in opera delle condotte avrà un'estensione in fase di cantiere stimata pari a circa 1000 m<sup>2</sup> interessando formazioni riconducibili all'habitat non prioritario Cod. 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e predesertici" e, in minor misura, agli habitat



non prioritari Cod. 5210 "Matorral arborescenti di *Juniperus* spp." (400 m<sup>2</sup>) e Cod. 3290 "Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il *Paspalo-Agrostidion*" (30 m<sup>2</sup> nei settori di attraversamento del Rio La Serrera).

Proseguendo sul Rio La Serrera verso monte, in direzione dell'impianto di fitodepurazione ipotizzato dal progetto e sino alla prevista vasca di equalizzazione, si stimano interferenze per circa 1100 m<sup>2</sup> di suoli e coperture vegetali riconducibili all'habitat non prioritario Cod. 5210 "Matorral arborescenti di *Juniperus* spp." (circa 600 m<sup>2</sup>) e Cod. 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e predesertici" (circa 500 m<sup>2</sup>). Le condotte, inoltre, passano in prossimità dell'alveo del Rio La Serrera in cui, a monte, si hanno formazioni ripariali potenziali riconducibili all'habitat non prioritario Cod. 92D0 "Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*)".

Nei settori a più nord, adiacenti alla Zona "X24" l'area occupata dai lavori avrà un'estensione in fase di cantiere stimata pari a circa 180 m<sup>2</sup> interessando prevalentemente formazioni a sclerofille riconducibili all'habitat non prioritario Cod. 5210 "Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.". La Zona M12 presenta un breve tratto che interferisce per circa 140 m<sup>2</sup> con nuclei di vegetazione pre-forestale (*Erico-arbuteti*), talora potenzialmente riconducibili all'habitat non prioritario Cod. 9340 "Boschi a *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*", a seconda del grado di presenza del leccio.

Relativamente alla Zona "Serrera 103", si segnalano interferenze su circa 1500 m<sup>2</sup> (Settore dei Lotti edilizi Q4, Q6, Q7, Q8, Q9 e dell'area a verde pubblico X14) con formazioni pre-forestali (*Erico-arbuteti*), talora potenzialmente riconducibili all'habitat non prioritario Cod. 9340 "Boschi a *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*", a seconda del grado di presenza del leccio. Tali formazioni sono spesso mosaicate a settori di roccia affiorante e a formazioni a sclerofille riconducibili all'habitat non prioritario Cod. 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e predesertici".

Sempre nella medesima Zona "Serrera 103", sono presenti altri brevi tratti di condotta che interessano complessivamente ulteriori 350 m<sup>2</sup> di formazioni pre-forestali (*Erico-arbuteti* e cenosi ad *Halimium halimifolium*), di minore rilevanza conservazionistica.

Per le rimanenti tratte di condotta fognaria non si segnalano criticità particolari, essendo poste in opera lungo la viabilità esistente.

Le specie di maggiore interesse conservazionistico (in particolare *Anchusa crispa* Viv.) di cui all'Allegato II della Direttiva Habitat, non risultano segnalate nelle aree ristrette interessate dalle opere, in quanto non previste in settori costieri potenzialmente idonei alla specie.

Per quanto concerne la componente floristica endemica, sono presenti soprattutto specie diffuse in gran parte del territorio regionale (*Crocus minimus*, *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum*, *Stachys glutinosa*). Pertanto si ritiene che la fase di cantiere non possa incidere in

maniera sensibile sulla loro conservazione. Tuttavia si reputa opportuno operare con la dovuta conoscenza della loro presenza nei settori di intervento.

Tra le specie di interesse fitogeografico sono da segnalare soprattutto *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* e *Juniperus turbinata*, peraltro specie di riferimento per l'habitat 5210 a tratti interessato dal progetto che, seppur diffuse in più ambiti regionali, presentano una valenza ecologica non trascurabile.

Per quanto riguarda le specie faunistiche che, con maggiore probabilità, potrebbero risentire dell'intervento va segnalata la *Testudo marginata* e, con minore probabilità, *Testudo hermannii*, specie presenti nel territorio.

Misure di mitigazione - Prioritariamente e preliminarmente alla fase di cantiere, è consigliabile una verifica da parte di personale specializzato sulle specie floristiche e faunistiche presenti, attraverso ricognizioni da effettuarsi prima dei lavori e in sede di direzione lavori. In caso di rinvenimento di specie oggetto di tutela, o di rilevante interesse naturalistico, sarà necessario provvedere ad azioni di espianto e trapianto in aree adiacenti per le specie floristiche e di allontanamento, custodia temporanea e reinserimento per le specie faunistiche, di concerto con gli Enti competenti.

In fase di cantiere, è necessario circoscrivere la perdita di suolo e di copertura vegetale alle sole superfici effettivamente destinate a trasformazione. In particolare sono da ridurre al minimo indispensabile le operazioni di riporto del materiale, limitando quanto più possibile la loro collocazione, anche se temporanea, al di fuori della ristretta area di intervento.

Lungo i tracciati delle condotte poste in adiacenza o in prossimità ai corsi d'acqua (Rio La Serrera), o in aree ad elevata acclività o in settori ad elevato grado di copertura vegetale in evoluzione (Lotti Q), sono da privilegiare gli interventi di scavo manuale e posa in opera manuale delle condotte, allo scopo di contenere al massimo la frammentazione degli habitat e il rischio di innesco di processi degradativi a carico del sistema suolo-vegetazione.

Il recupero naturalistico dei settori di cantiere, dovrà rispettare e valorizzare le specie preesistenti (*Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Quercus ilex*, *Juniperus* spp.), ripristinando dove possibile la flora locale ed evitando la messa a dimora di piante da frutto o altre essenze ornamentali da giardino. Per quanto riguarda *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* e *Juniperus turbinata*, vanno tendenzialmente salvaguardati evitandone il loro espianto o, se questo fosse assolutamente necessario, provvedendo al loro reimpianto in aree limitrofe idonee.

Ai fini di tutelare quanto più possibile le specie di interesse conservazionistico sia floristiche che faunistiche si consiglia di escludere dall'attività di cantiere il periodo riproduttivo.

Si ricorda, inoltre, che nel Piano di Gestione del SIC è fatto divieto di introduzione, al di fuori delle aree urbane e dei settori interessati dalla attività agricola e pascolativa, di specie di flora e fauna estranee a quelle autoctone.

### **7.4.3. Area vasca di equalizzazione**

Aspetti generali - L'area interessata dalle opere in oggetto è interamente inclusa nel SIC "Isola Rossa-Costa Paradiso" ITB012211. Complessivamente si tratta di una zona della Lottizzazione che, a causa della pressione antropica, presenta un assetto naturalistico parzialmente alterato.

Implicazioni di carattere conservazionistico - In via cautelativa, per la posa in opera della vasca di equalizzazione è stimata un'interferenza in fase di cantiere pari a circa 500 m<sup>2</sup>, con una occupazione permanente, in fase di esercizio, pari a circa 250 m<sup>2</sup>.

Relativamente agli habitat di interesse comunitario, l'area occupata dai lavori interessa formazioni riconducibili all'habitat non prioritario Cod. 5210 "Matorral arborescenti di *Juniperus* spp."

Misure di mitigazione - Prioritariamente e preliminarmente alla fase di cantiere, è consigliabile una verifica da parte di personale specializzato sulle specie floristiche e faunistiche presenti, attraverso ricognizioni da effettuarsi prima dei lavori e in sede di direzione lavori. In caso di rinvenimento di specie oggetto di tutela, o di rilevante interesse naturalistico, sarà necessario provvedere ad azioni di espanto e trapianto in aree adiacenti per le specie floristiche e di allontanamento, custodia temporanea e reinserimento per le specie faunistiche, di concerto con gli Enti competenti.

In fase di cantiere, è necessario circoscrivere la perdita di suolo e di copertura vegetale alle sole superfici effettivamente destinate a trasformazione permanente. In particolare sono da limitare quanto più possibile gli stoccaggi, anche temporanee, al di fuori della ristretta area di intervento.

Il recupero naturalistico dei settori di cantiere, dovrà rispettare e valorizzare le specie preesistenti (*Arbutus unedo*, *Juniperus* spp.), ripristinando dove possibile la flora locale ed evitando la messa a dimora di piante da frutto o altre essenze ornamentali da giardino. Per quanto riguarda *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* e *Juniperus turbinata*, vanno tendenzialmente salvaguardati evitandone il loro espanto o, se questo fosse assolutamente necessario, provvedendo al loro reimpianto in aree limitrofe idonee (anche con funzione di mascheramento dell'opera).

Ai fini di tutelare quanto più possibile le specie di interesse conservazionistico sia floristiche che faunistiche si consiglia di escludere dall'attività di cantiere il periodo riproduttivo.

### **7.4.4. Area Impianto di depurazione**

Aspetti generali - L'area interessata dalle opere in oggetto è interamente inclusa nel SIC "Isola Rossa-Costa Paradiso" ITB012211. Si tratta di una zona che, a causa della presenza degli impianti attuali, presenta un assetto naturalistico piuttosto alterato.

In tale settore, sono previsti sia gli ampliamenti e adeguamenti degli impianti di depurazione, sia le opere accessorie, oltre ai collettori delle condotte fognarie provenienti dal settore di La Sarrera e le condotte dirette all'impianto di fitodepurazione, se realizzabile.

Implicazioni di carattere conservazionistico - In via cautelativa, per la realizzazione dell'opera è stimata un'interferenza in fase di cantiere pari a circa 3000 m<sup>2</sup>, con un'occupazione permanente, in fase di esercizio, pari a circa 1500 m<sup>2</sup>. A queste superfici sono da aggiungere quelle interessate, in fase di cantiere (per circa 600 m<sup>2</sup>), dalla posa in opera delle condotte, successivamente recuperabili in termini naturalistici.

Complessivamente si stima un'occupazione di suolo in fase di cantiere pari a circa 3600 m<sup>2</sup>, con una sottrazione permanente in fase di esercizio per circa 1500 m<sup>2</sup> (ampliamento depuratore)

Relativamente agli habitat di interesse comunitario, l'area occupata dai lavori interessa formazioni riconducibili all'habitat non prioritario Cod. 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e predesertici", complessivamente alterate per composizione floristica e degradate dalla realizzazione degli impianti e infrastrutture attualmente esistenti.

Non si prevedono interferenze significative con le formazioni ripariali adiacenti agli impianti, peraltro riconducibili all'habitat prioritario 91E0\* "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*".

Per quanto riguarda le specie faunistiche che, con maggiore probabilità, potrebbero risentire dell'intervento va segnalata la *Testudo marginata* e, con minore probabilità, *Testudo hermannii*, specie presenti nel territorio.

Misure di mitigazione - Prioritariamente e preliminarmente alla fase di cantiere, è consigliabile una verifica da parte di personale specializzato sulle specie floristiche e faunistiche presenti, attraverso ricognizioni da effettuarsi prima dei lavori e in sede di direzione lavori. In caso di rinvenimento di specie oggetto di tutela, o di rilevante interesse naturalistico, sarà necessario provvedere ad azioni di espianto e trapianto in aree adiacenti per le specie floristiche e di allontanamento, custodia temporanea e reinserimento per le specie faunistiche, di concerto con gli Enti competenti.

In fase di cantiere, è necessario circoscrivere la perdita di suolo e di copertura vegetale alle sole superfici effettivamente destinate a trasformazione permanente. In particolare sono da limitare quanto più possibile gli stoccaggi, anche temporanei, al di fuori della ristretta area di intervento.

Sono completamente da evitare tutte le interferenze, anche potenziali, con i settori ripariali riconducibili all'habitat prioritario 91E0\* "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*", eventualmente presenti in prossimità all'area di cantiere e dell'impianto esistente

Il recupero naturalistico dei settori di cantiere tra l'impianto di depurazione e la strada che conduce alla Lottizzazione, dovrà rispettare e valorizzare le specie preesistenti (*Pistacia lentiscus*,

*Juniperus* spp.), ripristinando dove possibile la flora locale ed evitando la messa a dimora di piante da frutto o altre essenze ornamentali da giardino. Per quanto riguarda *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* e *Juniperus turbinata*, vanno tendenzialmente salvaguardati evitandone il loro espianto o, se questo fosse assolutamente necessario, provvedendo al loro reimpianto in aree limitrofe idonee (anche con funzione di mascheramento dell'opera).

Ai fini di tutelare quanto più possibile le specie di interesse conservazionistico sia floristiche che faunistiche si consiglia di escludere dall'attività di cantiere il periodo riproduttivo.

Si ricorda, inoltre, che nel Piano di Gestione del SIC è fatto divieto di introduzione, al di fuori delle aree urbane e dei settori interessati dalla attività agricola e pascolativa, di specie di flora e fauna estranee a quelle autoctone.

#### **7.4.5. Area Impianto di fitodepurazione**

Aspetti generali - L'impianto di fitodepurazione, se realizzato, si troverà in un'area di circa 10.000 m<sup>2</sup>, interna al lotto X.29 (verde pubblico attrezzato) e interamente inclusa nel SIC "Isola Rossa-Costa Paradiso" ITB012211. Complessivamente si tratta di una zona della Lottizzazione non urbanizzata, in cui l'originale assetto naturalistico non risulta compromesso e, localmente, appare in evoluzione verso fitocenosi alto-arbustive.

Ad ultimazione della realizzazione dell'impianto di fitodepurazione si provvederà alla piantumazione con piante alofite del genere *Juncus* e *Suaeda* nella prima porzione della superficie di ciascuna vasca, mentre per la restante parte di ciascuna vasca si piantumerà la *Phragmites australis*.

Implicazioni di carattere conservazionistico - Relativamente agli habitat di interesse comunitario, nel settore in esame l'area occupata dai lavori per la posa in opera dell'impianto avrà un'estensione in fase di cantiere stimata pari a circa 5000 m<sup>2</sup>, interessando prevalentemente formazioni riconducibili all'habitat non prioritario Cod. 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e predesertici" e, in minor misura, agli habitat non prioritari Cod. 5210 "Matorral arboreescenti di *Juniperus* spp." (400 m<sup>2</sup>) e Cod. 92D0 "Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*)" per circa 40 m<sup>2</sup> nei settori a monte del Rio La Serrera, in cui sono destinate a confluire le acque fitodepurate.

La superficie massima complessiva attiva nel processo fitodepurativo in esercizio risulterà pari a 3.000 m<sup>2</sup>, da intendersi come sottrazione permanente del sistema suolo-vegetazione originario e potenziale, prevalentemente a scapito dell'habitat non prioritario Cod. 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e predesertici".

Un aspetto di notevole importanza, ai fini della salvaguardia dell'integrità ecologica del sito, è riferito all'esigenza di evitare qualsiasi introduzione di specie alloctone potenzialmente invasive nel territorio. Aspetti di criticità da questo punto di vista possono configurarsi soprattutto in relazione alla specie *Suaeda monoica* in relazione alle possibilità di disseminazione idrocora

lungo il rio La Sarrera. L'utilizzo di tale specie, inizialmente ipotizzato in sede tecnico-progettuale, è stata esclusa a seguito dei risultati dell'analisi di compatibilità ambientale.

Misure di mitigazione - Prioritariamente e preliminarmente alla fase di cantiere, è consigliabile una verifica da parte di personale specializzato sulle specie floristiche e faunistiche presenti, attraverso ricognizioni da effettuarsi prima dei lavori e in sede di direzione lavori. In caso di rinvenimento di specie oggetto di tutela, o di rilevante interesse naturalistico, sarà necessario provvedere ad azioni di espianto e trapianto in aree adiacenti per le specie floristiche e di allontanamento, custodia temporanea e reinserimento per le specie faunistiche, di concerto con gli Enti competenti.

In fase di cantiere, è necessario circoscrivere la perdita di suolo e di copertura vegetale alle sole superfici effettivamente destinate a trasformazione permanente. In particolare sono da limitare quanto più possibile gli stoccaggi, anche temporanei, al di fuori della ristretta area di intervento.

Per quanto riguarda *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* e *Juniperus turbinata*, vanno tendenzialmente salvaguardati evitandone il loro espianto, anche adattando la conformazione della vasche per la fitodepurazione. Se l'espianto non dovesse essere evitabile, è necessario provvedere al reimpianto dei ginepri in aree limitrofe idonee (anche con funzione di mascheramento dell'opera).

Ai fini di tutelare quanto più possibile le specie di interesse conservazionistico sia floristiche che faunistiche si consiglia di escludere dall'attività di cantiere il periodo riproduttivo.

Relativamente alle specie da utilizzare per la realizzazione dell'impianto fitodepurativo, il progetto, in sede attuativa, prevede la sostituzione della inizialmente ipotizzata *Suaeda monoica* con altra specie, anche dello stesso Genere, ma appartenente alla varietà floristica locale. Per quanto attiene all'utilizzo di *Juncus*, la scelta definitiva della specie da utilizzare dovrà essere confermata privilegiando le varietà già effettivamente presenti nel contesto ambientale del Rio La Sarrera, escludendo senz'altro l'introduzione di specie estranee al corteo floristico sardo.

Per quanto attiene in generale a tutto il materiale vegetale di impianto dovrà essere garantito l'utilizzo esclusivo di germoplasma locale.

## **7.5 SINTESI DEGLI IMPATTI IN FASE DI REALIZZAZIONE E IN FASE DI ESERCIZIO**

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

- **Non significativo (Ns)** – 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.
- **Compatibile (Co)** – Pur essendo riconoscibili potenziali effetti di impatto a carico delle componenti ambientali di interesse, questi non risultano tali da configurare condizioni di criticità relativamente alle esigenze di carattere conservazionistico in particolare per quanto attiene agli Habitat e specie di interesse comunitario o di interesse locale o regionale.
- **Moderato (Mo)** – Impatto apprezzabile, 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.
- **Elevato (El)** – 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.
- **Critico (Cr)** – Impatto rilevante, 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.

Nel caso in cui la fonte di impatto risulti in grado di comportare ripercussioni positive relativamente alla componente considerata, la valutazione dell'impatto è associata alla lettera "p" (impatto positivo).

### 7.5.1. Fase di realizzazione

Di seguito vengono sinteticamente descritti gli impatti generali sulle componenti ambientali ipotizzati per la fase di realizzazione, .

Fase di realizzazione	Habitat della Rete Natura 2000	Specie di importanza comunitaria (Allegati 2 e 4 della direttiva 92/43/CEE)	Specie di importanza comunitaria (Allegato 1 della direttiva 79/409/CEE)	Emergenze floristiche	Vegetazione	Anfibi	Rettili	Mammiferi	Avifauna	Ecosistemi
Sottrazione di suolo-vegetazione	Mo	Co	Co	Co	Mo	Co	Co	Co	Co	Co
Rumore	Ns	Ns	Co	Ns	Ns	Co	Co	Co	Co	Ns
Vibrazioni	Ns	Ns	Co	Ns	Ns	Co	Co	Co	Co	Ns
Polveri	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
Presenza di personale	Ns	Ns	Co	Ns	Ns	Co	Co	Co	Co	Ns
Traffico veicolare	Ns	Ns	Co	Ns	Ns	Co	Co	Co	Co	Ns
Fonti di inquinamento imprevisto	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
Illuminazione	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
Materiali di riporto	Mo	Co	Co	Co	Mo	Co	Co	Co	Co	Co
Rifiuti	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns

<b>Carico antropico</b>	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
-------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Ad eccezione della sottrazione di suolo, che determina la diminuzione di copertura vegetale e habitat in maniera prolungata nel tempo, gli impatti dovuti all'attività di cantiere risultano tali da interferire in maniera temporanea sulla presenza di specie di interesse comunitario e, nel complesso, in misura compatibile.

### 7.5.2. Fase di esercizio

Di seguito vengono sinteticamente descritti gli impatti sulle componenti ambientali ipotizzati per la fase di esercizio.

<b>Fase di esercizio</b>	<b>Habitat della Rete Natura 2000</b>	<b>Specie di importanza comunitaria (Allegati 2 e 4 della direttiva 92/43/CEE)</b>	<b>Specie di importanza comunitaria (Allegato 1 della direttiva 79/409/CEE)</b>	<b>Emergenze floristiche</b>	<b>Vegetazione</b>	<b>Anfibi</b>	<b>Rettili</b>	<b>Mammiferi</b>	<b>Avifauna</b>	<b>Ecosistemi</b>
<b>Sottrazione di suolo-vegetazione</b>	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co
<b>Rumore</b>	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
<b>Fonti di inquinamento imprevisto</b>	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
<b>Rifiuti</b>	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns

Ad eccezione della sottrazione di suolo, che determina la diminuzione di copertura vegetale e habitat in maniera permanente, sebbene circoscritto alle aree occupate dai nuovi impianti tecnologici, gli impatti in fase di esercizio risultano tali da interferire in misura compatibile.