



## COMUNE DI SARROCH

Servizio Lavori Pubblici



**Italiadomani**

PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA

Missione 2

Rivoluzione verde e Transizione ecologica

Componente 4

Tutela del territorio e della risorsa idrica

Investimento 3.1

Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

## **ForestaSa Il Lotto**

Forestazione urbana ed extraurbana del Comune di Sarroch

### PROGETTO ESECUTIVO

### RELAZIONE PAESAGGISTICA

ELABORATO 3

Il Gruppo di Lavoro

*MASHIA CICALETTI DOTT.SSA FORESTALE*

*CAPO GRUPPO COORDINATORE*

*CARLO PODDI DOTT. FORESTALE*

*MARIA FRANCESCA NONNE DOTT.SSA FORESTALE*

*NICOLA MANIS DOTT. NATURALISTA*

*EMANUELE SORO DOTT. AGRONOMO*

Il Responsabile Unico del Progetto

*ING. GIANLUCA LILLIU*

Il Sindaco

*ANGELO DESSI*



**Raggruppamento Temporaneo Professionisti**  
**Cicaletti M. - Poddi C. - Nonne M.F. - Manis - Soro E.**  
Via Petris Residence 45 09012 Capoterra  
Cagliari - 07090 - [Emmanuel.Manis@pec.it](mailto:Emmanuel.Manis@pec.it)  
Dott. Forestale Carlo Poddi - Dott.ssa Forestale Maria Francesca Nonne  
Dott. Naturalista Nicola Manis - Dott. Agronomo Emanuele Soro  
Mail: [emmanuel@pec.it](mailto:emmanuel@pec.it) PEC: [m.cicaletti@ccnaifree.it](mailto:m.cicaletti@ccnaifree.it)

R03-RELAZIONE PAESAGGISTICA  
(ForestaSA- Lotto 2), PERIURBANA ED EXTRAURBANA NEI COMUNI DELLA CITTÀ  
METROPOLITANA DI CAGLIARI DA FINANZIARE NELL'AMBITO DEL PNRR.  
CUP I52F23000200006

## 1. OGGETTO DELL' INCARICO

A seguito della procedura di aggiudicazione dei Servizi Tecnici di Progettazione, Direzione Lavori e Coordinamento della Sicurezza, relativi ai lavori denominati “Forestazione Urbana – **ForestaSA Lotto 2**”, CUP: I52F23000200006, finanziati con i fondi Next Generation EU e le risorse previste dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), Missione 2, Componente 4 – Investimento 3.1 “Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano”, l’incarico è stato assegnato con Determina del Responsabile del Servizio n. 2236/2024 al Raggruppamento Temporaneo di Professionisti (R.T.P.) composto da:

- Dott.ssa Forestale Mashia Cicaletti, Coordinatore e Capogruppo Mandatario R.T.P.;
- Dott. Forestale Carlo Poddi, Mandante R.T.P.;
- Dott.ssa Forestale Maria Francesca Nonne, Mandante R.T.P.;
- Dott. Naturalista Nicola Manis, Mandante R.T.P.;
- Dott. Agronomo Emanuele Soro, Mandante R.T.P. e giovane professionista.

Il R.T.P ha redatto la seguente Relazione Paesaggistica dell’intervento nell’ambito della progettazione esecutiva come da incarico e ai sensi del Dlgs 36/2023 e successive modificazioni. La redazione dell’elaborato segue inoltre le indicazioni dei contenuti tecnici e documentali richiesti dalla normativa vigente in materia di tutela paesaggistica.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L’area oggetto dell’intervento, avente una superficie complessiva di 27,3015 ettari, è localizzata tra Monte Arrubiu e Punta Zavorra, a un’altitudine compresa tra 20 e 240 m s.l.m.

Come riportato nelle (Figure 1 e 2), essa costituisce un corpo unico posto nel settore sud-orientale del territorio comunale di Sarroch, in provincia di Cagliari, e situato a sud-est dell’area industriale Saras. Dal punto di vista cartografico, l’area risulta inquadrata come segue:

- **Cartografia I.G.M.** – Foglio 566 *Nora*;
- **Carta Tecnica Regionale (C.T.R.)** – Foglio n. 566090;
- **Catasto Terreni del Comune di Sarroch** – Foglio 37, mappale 13.

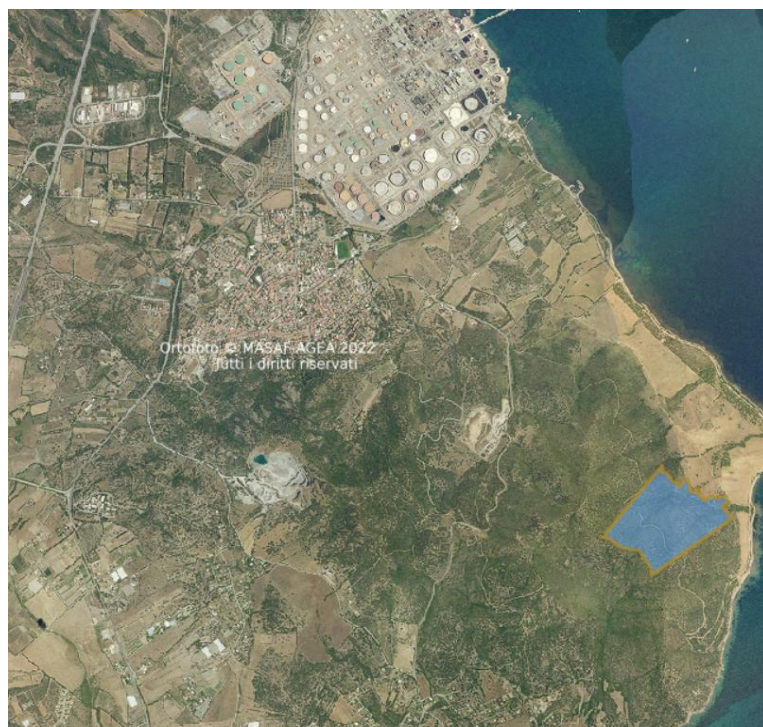


Fig. 1 Rappresentazione ortofotogrammetrica

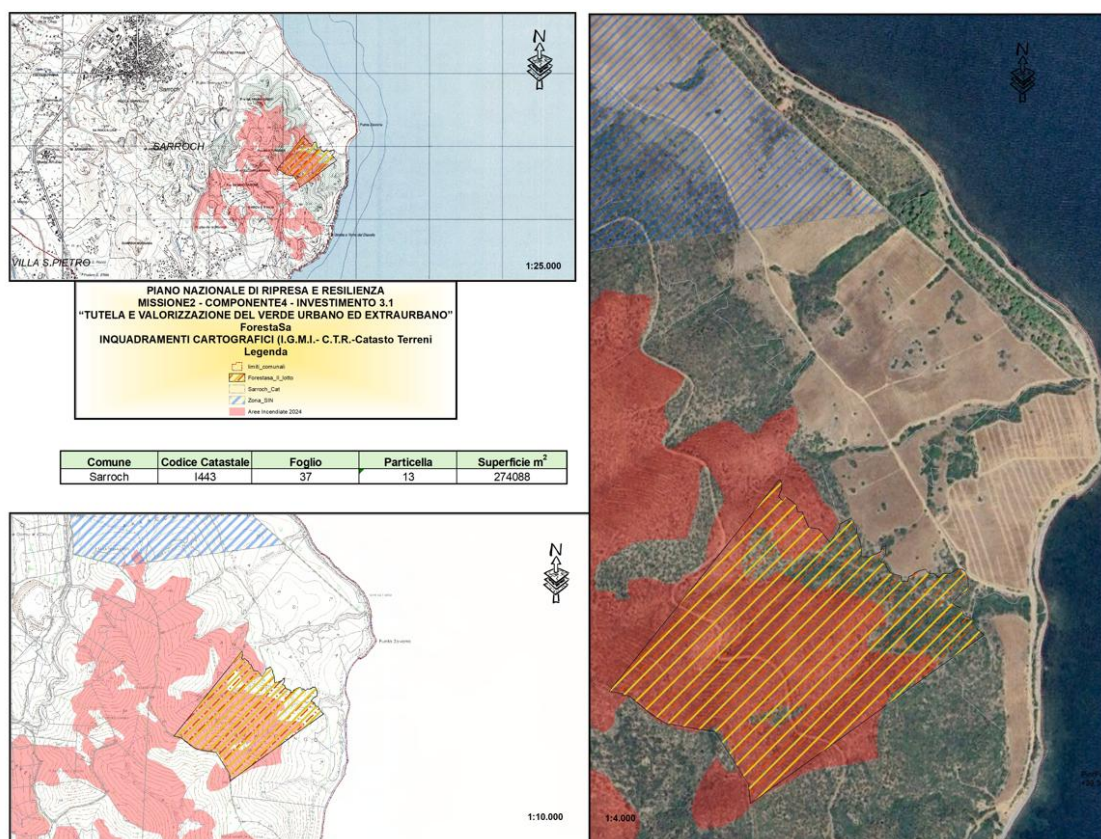


Figura 2 - Inquadramento cartografico (IGM-CTR-CATASTO) Intervento forestazione urbana "ForestaSa Lotto 2"

In base al Piano Paesaggistico Regionale (Figura 3), l'area di intervento ricade nell'Ambito di Paesaggio



Costiero n. 02 Nora. Per quanto riguarda le tutele naturalistiche, il territorio del Comune di Sarroch è interessato a nord, nella porzione montana, **dal SIC ITB041105 e dalla ZPS ITB044009 (Foresta di Monte Arcosu)** e dal **Parco Naturale Regionale di Gutturu Mannu**; tali aree protette non comprendono però il territorio oggetto dell'intervento.

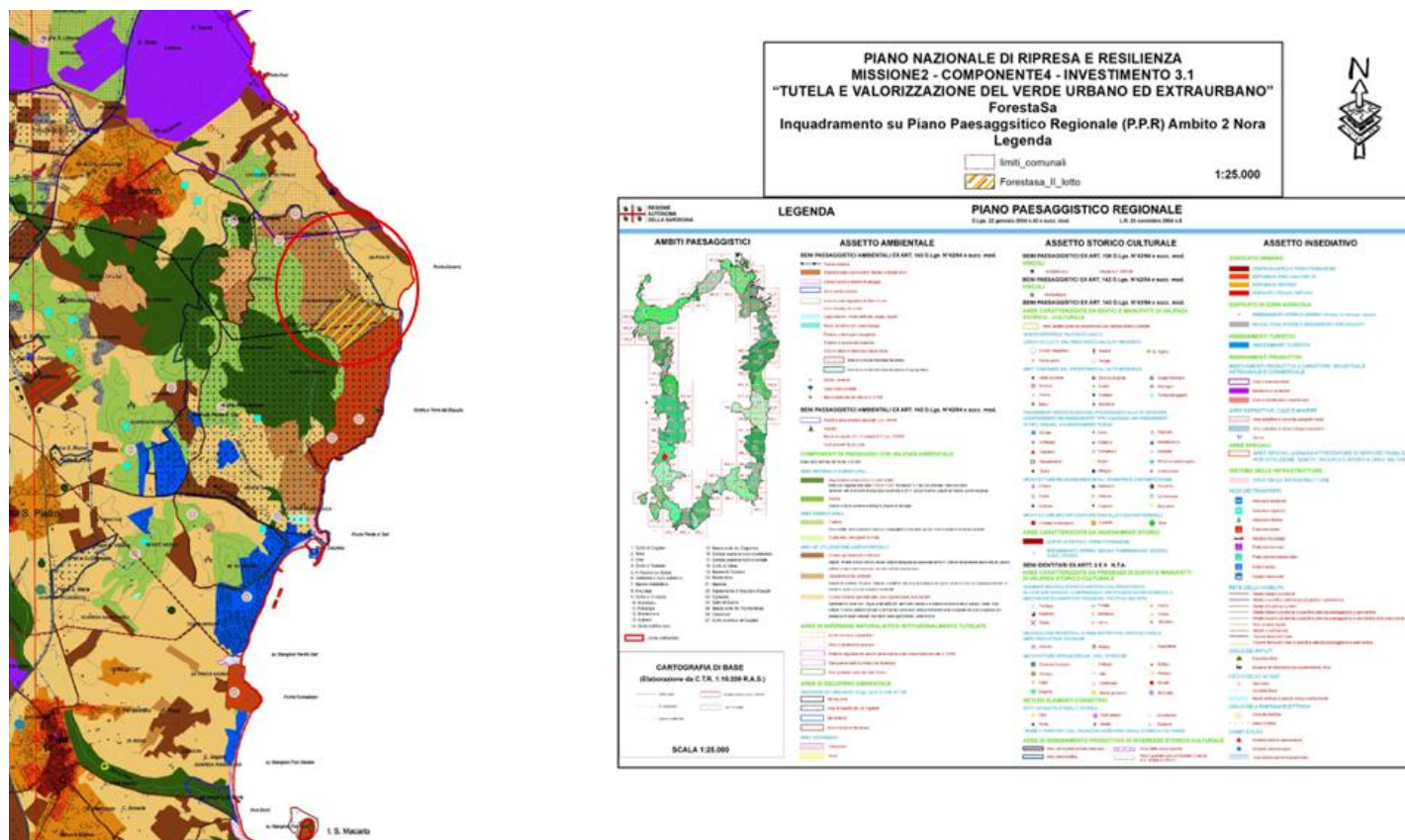


Figura 3 - Stralcio fuori scala del P.P.R. Ambito 02 Nora e Tavola 566-III (Allegato D.G.R. 36/7 del 5/09/2006)

### 3. COMPATIBILITÀ CON IL QUADRO DELLA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE

L'area oggetto dell'intervento risulta idonea rispetto agli obiettivi e ai criteri stabiliti dall'Avviso Pubblico per la "Presentazione di proposte di intervento di forestazione urbana, periurbana ed extraurbana nelle città metropolitane", nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – Missione 2, Componente 4, Investimento 3.1 – "Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano".

In particolare:

- Ai sensi dell'art. 5, comma 2, l'area ricade nel territorio del Comune di Sarroch, classificato come DEGURBA 3, corrispondente alle "Zone rurali (o zone scarsamente popolate)";
- In riferimento all'art. 5, comma 3, che definisce gli ambiti di priorità e riporta tra questi in lettera d) "aree agricole non più inserite nel processo produttivo", essendo parte del rimboschimento attuata in aree agricole in disuso, rientra in questo ambito di priorità;
- Ai sensi dell'art. 5, comma 3, lettera c), che individua tra gli ambiti di priorità le "aree degradate, ad esempio discariche e cave dismesse o parzialmente in uso, già oggetto di bonifica", l'area rientra in questa categoria poiché interessata da un precedente tentativo di rimboschimento risalente agli anni '70, realizzato con specie alloctone del genere *Eucalyptus*.

In tale occasione furono eseguiti gradonamenti tuttora visibili nella porzione più meridionale, prospiciente Monte Arrubiu;

- Ai sensi dell’art. 5, comma 3, lettera f, che individua tra le priorità le “aree forestali” (come definite dall’art. 4, comma d), del D.Lgs. 3 aprile 2018, n. 34, “Testo unico in materia di foreste e filiere forestali”), temporaneamente prive di copertura arborea e arbustiva a causa di interventi antropici, di danni da avversità biotiche o abiotiche, di eventi accidentali, di incendi o a causa di trasformazioni attuate in assenza o in difformità dalle autorizzazioni previste dalla normativa vigente, l’intervento di rimboschimento, realizzato su superfici percorse da incendio, rientra pienamente in questo ambito di priorità.
- In riferimento all’art. 5, commi 5 e 6, la superficie complessiva dell’intervento interessata dalla messa a dimora di alberi e arbusti è di 27 ettari, corrispondente alla superficie catastale di 27,3015 ettari. Tale valore è calcolato al netto delle diverse tare presenti, tra cui quelle legate ai gradonamenti realizzati nel precedente intervento risalente agli anni ’70. Si prevede la messa a dimora di 27.000 individui, di cui 78% arborei e 22% arbustivi, rispettando così la densità minima di 1.000 individui/ha sull’intera superficie destinata agli interventi. La percentuale di specie arbustive (22%) rientra correttamente nel range previsto del 10–30%.

#### **4. ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA COME DA ELEMENTI DI PIANIFICAZIONE**

##### **4.1 RETE ECOLOGICA REGIONALE AREE NATURA 2000**

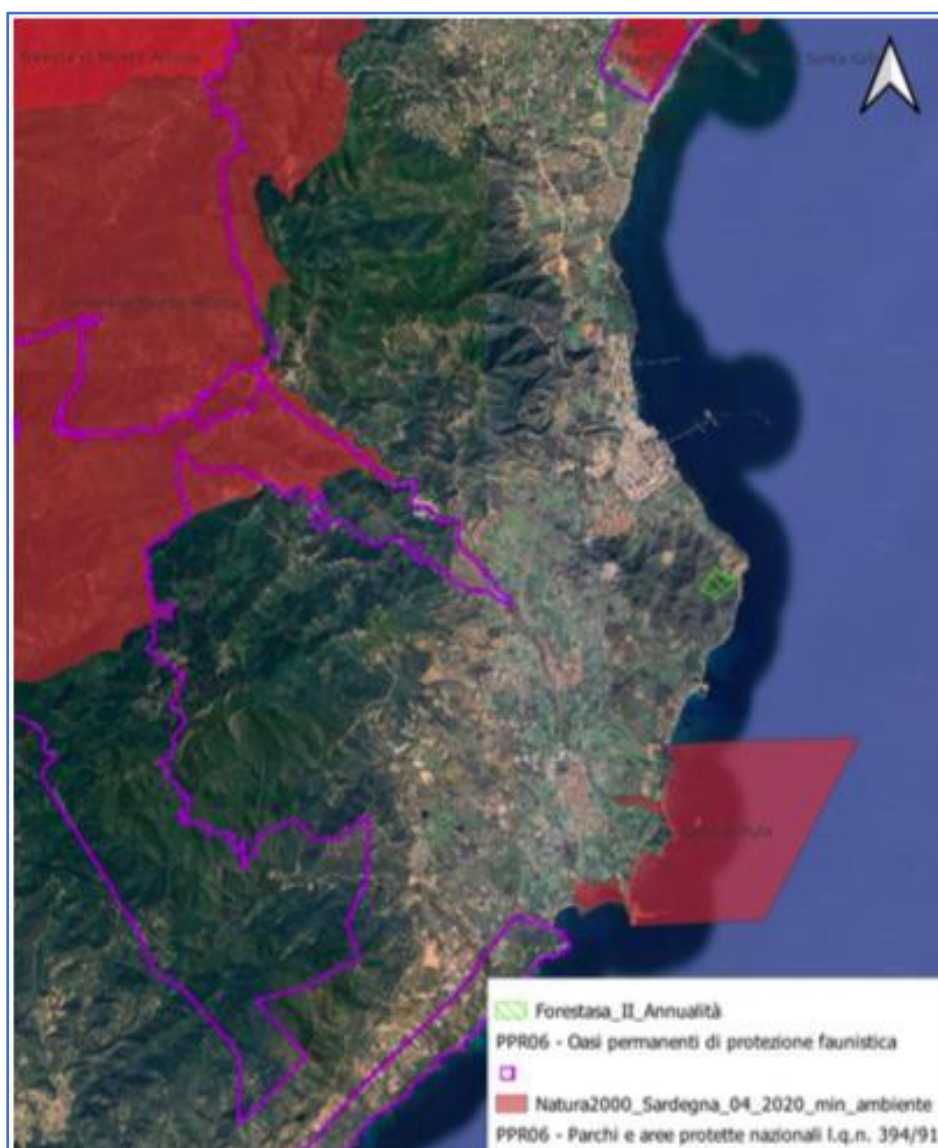
Come evidenziato dal Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) e dagli altri strumenti di pianificazione territoriale analizzati, l’area oggetto dell’intervento non rientra nei territori della Rete Natura 2000. L’intero territorio comunale, tuttavia, presenta significative aree di tutela naturalistica, tra cui il SIC ITB041105 e la ZPS ITB044009 (Foresta di Monte Arcosu), situati nella porzione montana a nord del comune di Sarroch, e il Parco Naturale Regionale di Gutturu Mannu.

L’obiettivo del progetto è connettere lo spazio rurale e urbano del Comune di Sarroch con le aree a rilevante valenza ecologica, recuperando zone marginali, degradate e non più funzionali ad altri usi, comprese le superfici percorse dal fuoco. Il progetto intende integrare la conservazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici, contribuendo alla lotta al cambiamento climatico, alla riduzione del consumo di suolo, dell’inquinamento e del particolato, nonché al miglioramento della qualità della vita, del benessere e della salute dei cittadini.

Attraverso la creazione e il mantenimento di un corridoio ecologico che connette le diverse aree naturali con l’ambiente urbano e industriale, il progetto aumenta l’effetto dei servizi ecosistemici e si inserisce coerentemente nelle attività di riqualificazione territoriale e miglioramento ambientale già promosse dal Comune di Sarroch.

La riforestazione dell’area si integra con i sistemi territoriali circostanti, configurandosi come un ampliamento dei collegamenti ecologici verso i vicini territori della Rete Natura 2000 e del Parco Naturale Regionale di Gutturu Mannu. Particolare rilevanza assume inoltre la prossimità al polo petrolifero industriale di

Sarroch, situato immediatamente a nord della zona di intervento.



*Figura 4 - Posizione dell'area di intervento di forestazione urbana rispetto alla Rete natura 2000 ed al Parco Regionale di Gutturu Mannu*



## 4.2 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA- PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (P.P.R.)

In base al Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.), l'area oggetto dell'intervento ricade nell'Ambito di Paesaggio Costiero n. 2 – Nora e risulta rappresentata nella Tavola 566-III a scala 1:25.000 (Figura 5). In relazione al Piano di Assetto idrogeologico, al P.G.R.A ed al Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) e zone art. 1 R.D.L. 3267/1923 a vincolo idrogeologico, non risultano essere presenti tali tipologie di vincoli nell'area di intervento.

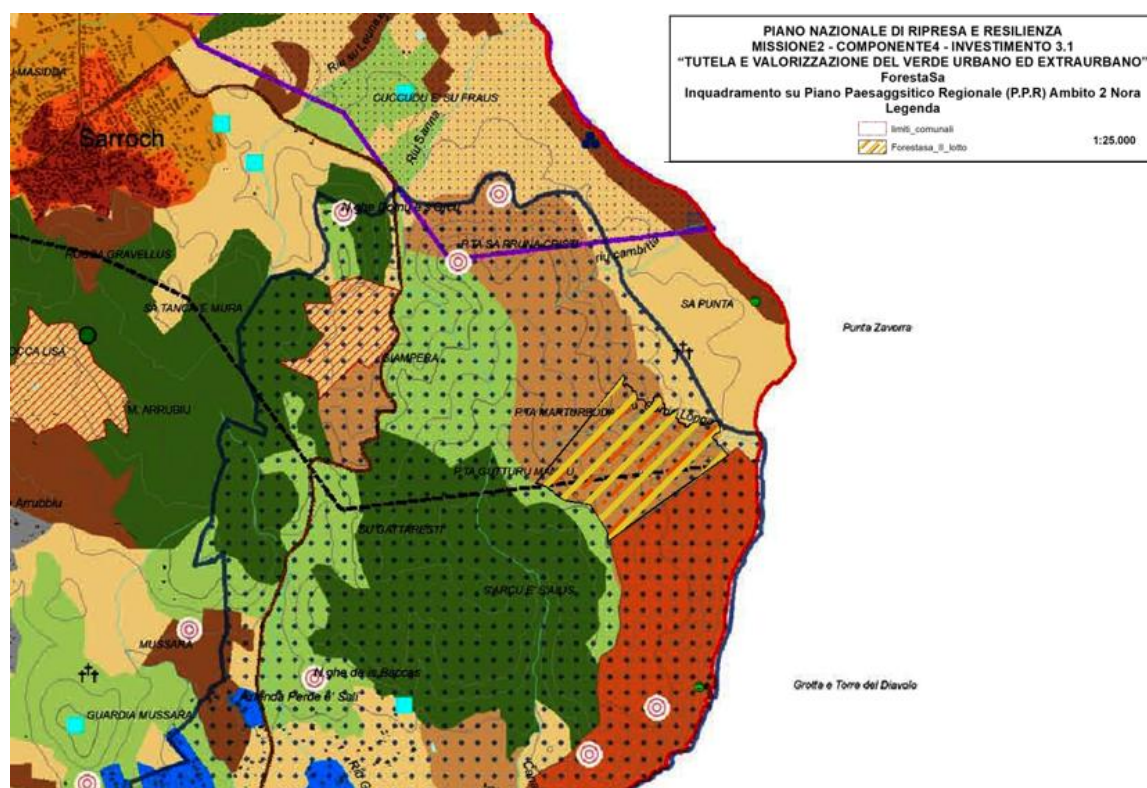


Figura 5 -Stralcio della Tavola 566-III a scala 1:25.000 del P.P.R

**Legenda:** beni paesaggistici inclusi nell'area di intervento

### ASSETTO AMBIENTALE

**BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.**

- Fascia costiera
- Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole
- Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua

**BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.**

— Boschi e foreste (Art. 2 Comma 6 D.Lgs. 227/01)

### COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000

### AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

#### Impianti boschivi artificiali

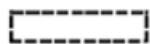
Boschi di conifere; Picepeti; saliceti; eucalitteti; altri impianti arborei da legno; arboricoltura con essenze forestali di conifere; aree di ricolonizzazione artificiale.

#### Culture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte

Seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risaie; vivaie; colture in serra; sistemi colturali e pericellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte.

### AREE DI RECUPERO AMBIENTALE

ANAGRAFE SITI INQUINATI D.Lgs. 22/97 E D.M. 471/99



Aree di rispetto dei siti inquinati

### AREE DI INSEDIAMENTO PRODUTTIVO DI INTERESSE STORICO-CULTURALE



Area della bonifica

Di seguito si illustrano i beni paesaggistici, ambientali e storico-culturali oggetto di tutela; si analizza inoltre l'intervento dal punto di vista paesaggistico, riportando una valutazione sintetica degli effetti e dell'impatto sui beni individuati. L'area di intervento, comprende i seguenti beni paesaggistici ambientali (Assetto ambientale) sottoposti a tutela ai sensi del Piano Paesaggistico Regionale.

#### 4.2.1. Beni paesaggistici ambientali ai sensi dell'art. 143, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157.

##### Fascia costiera dei 300 m dalla linea di battigia



Foto 1- Vista panoramica parziale della fascia costiera



**Analisi dell'intervento in termini paesaggistici** - Il progetto non comporta alcun impatto negativo sulla fascia costiera dei 300 m (Foto n.1), rispettando le disposizioni dell'art. 20 e dell'art. 12, commi c) e d) del P.P.R. L'intervento si integra con il contesto circostante, garantendo continuità e omogeneità paesaggistica, e contribuisce alla valorizzazione ambientale futura dell'area. Le specie selezionate per il rimboschimento risultano **conformi dal punto di vista paesaggistico**, poiché già presenti nelle cenosi vegetali locali.

#### **Giudizio sintetico**

- **Fase di cantiere:** impatto minimo, irrilevante e trascurabile.
- **Fase di esercizio:** effetti positivi sul paesaggio e sull'ecosistema, con incremento della continuità ecologica e della qualità ambientale.

#### **Fiumi, Torrenti e corsi d'acqua, rappresentati dal fiume "Riu Carria Longa"**



*Foto 2 - Particolare dell'alveo tipico dei tratti di rio dell'area*

**Analisi dell'intervento in termini paesaggistici** - L'intervento, per la sua natura e le modalità operative/esecutive, non genera impatti negativi sul rio, contribuendo invece al miglioramento del bilancio idrogeologico dell'area. Ciò avviene grazie all'incremento della copertura vegetale, alla riduzione del rischio di erosione e all'aumento dell'infiltrazione delle acque piovane. Il rimboschimento si integra con il paesaggio, rafforzando la continuità ecologica e la stabilità complessiva del territorio.

#### **Giudizio sintetico**

- **Fase di cantiere:** impatto quasi nullo, irrilevante e trascurabile.
- **Fase di esercizio:** effetti positivi significativi sul paesaggio e sull'assetto idrogeologico dell'area.

### **Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole**

Il progetto non comporta alterazioni morfologiche o percettive dei luoghi e rispetta le indicazioni generali di tutela dei beni paesaggistici con valenza ambientale di cui all'art. 18 delle N.T.A. del P.P.R. Sardegna. Solo una porzione ridotta dell'area rientra nel vincolo dei "sistemi baie e promontori, falesie e piccole isole", secondo quanto riportato negli elaborati cartografici del P.P.R. L'intervento si configura come azione di recupero ambientale finalizzata alla ricostituzione della copertura vegetale percorsa dal fuoco, garantendo la continuità paesaggistica e l'integrazione con la vegetazione autoctona presente nel contesto.

#### **Giudizio sintetico**

- **Fase di cantiere:** impatto quasi nullo, trascurabile.
- **Fase di esercizio:** effetti positivi significativi sul paesaggio e sulla conservazione dei caratteri naturali dei promontori e delle falesie. Integrazione armoniosa nel contesto paesaggistico costiero.

### **Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 e s.m.i.**

**Analisi dell'intervento in termini paesaggistici:** l'intervento di rimboschimento è progettato per ripristinare e consolidare la copertura arborea e arbustiva in aree percorse da incendio nel 2024. Le specie selezionate sono prevalentemente autoctone e già presenti nelle cenosi vegetali locali, garantendo continuità con il paesaggio naturale circostante. La sistemazione contribuisce a ripristinare l'omogeneità visiva delle aree forestali degradate, favorendo la ricomposizione dei caratteri paesaggistici originari e la valorizzazione ecologica dell'habitat.

#### **Giudizio sintetico**

- **Fase di cantiere:** Le operazioni di preparazione del terreno e di messa a dimora delle piante sono compatibili con le prescrizioni di tutela ambientale del P.P.R. Sardegna.
- **Fase di esercizio:** L'intervento produce effetti positivi sul paesaggio, con il ripristino della copertura vegetale percorsa dal fuoco, il consolidamento della continuità forestale e il miglioramento della qualità ambientale complessiva. Contribuisce alla valorizzazione del patrimonio boschivo.

### **Componenti di paesaggio con valenza ambientale (art. 21 PPR)**

#### ***Aree ad utilizzazione agro-forestale***

- Impianti boschivi artificiali.
- Colture erbacee specializzate, aree agro-forestali, aree incolte.

L'area di intervento rientra tra le aree ad utilizzazione agro-forestale secondo l'art. 28, comma 3, lett. b) delle N.T.A. del P.P.R., essendo classificata come impianto boschivo artificiale.

L'intervento di rimboschimento si configura come azione di recupero ambientale e forestale, compatibile

con le prescrizioni dell'art. 29 e con gli indirizzi dell'art. 30, finalizzati al mantenimento della continuità forestale, alla tutela delle specie vegetali locali e alla valorizzazione paesaggistica complessiva dell'area. Tali boschi sono stati colpiti da incendio, e attualmente si osservano piante morte, ricacciate e alcune sopravvissute, con un progressivo processo di rigenerazione naturale. Per la loro descrizione completa si rimanda ai "beni identitari", in quanto queste aree sono anch'esse riconosciute come tali.

A valle si riscontrano piccole porzioni di terreno individuate in cartografia come colture erbacee specializzate. Attualmente, queste aree risultano incolte e prive di elementi significativi di valorizzazione legati ad attività agricole.



*Foto 3 - Impianti boschivi artificiali percorsi da incendio nel 2024*

Su tali aree l'Art. 29 del documento "Norme Tecniche di Attuazione N.T.A del P.P.R." detta le seguenti Prescrizioni a cui la pianificazione settoriale e locale si deve conformare:

- a) vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;
- b) promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree periurbane e nei terrazzamenti storici;
- c) preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.

**In art. 30 - Aree ad utilizzazione agro-forestale**, sono riportati gli indirizzi a cui la pianificazione settoriale e locale si deve conformare:

- migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola;



- riqualificare i paesaggi agrari;
- ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;
- mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.

**Analisi dell'intervento in termini paesaggistici:** l'intervento previsto da ForestaSA Lotto 2 non si limita alla conservazione di rimboschimenti preesistenti, in quanto questi non sono più presenti nell'area, ma prevede un'attività di rimboschimento ex novo, compatibile con la morfologia del sito. In particolare, l'intervento preserva l'elemento paesaggistico dei gradoni, integrandosi armoniosamente nel contesto.

In sintesi, non si riscontrano incongruenze tra quanto previsto dal progetto e le indicazioni delle N.T.A. del P.P.R. L'impatto sull'ambiente e sul paesaggio è trascurabile, mentre gli effetti complessivi risultano migliorativi, con recupero della vegetazione e valorizzazione dei caratteri paesaggistici esistenti.

Rispetto agli indirizzi generali riportati nell'art. 30, *tutti sono rispettati dal progetto ForestaSA Lotto 2, considerandoli nel contesto dell'area circostante, ormai priva di rimboschimenti preesistenti, ma nel pieno rispetto dell'integrità e della continuità dell'ecosistema locale.*

#### **Giudizio sintetico:**

- **Fase di cantiere:** impatto quasi nullo, irrilevante e trascurabile;
- **Fase di esercizio:** effetti positivi, con incremento della qualità ambientale, continuità forestale e valorizzazione paesaggistica complessiva.

#### **Soprassuoli percorsi dal fuoco: perimetri secondo il CFVA – 2024**

##### **Analisi dell'intervento sui soprassuoli percorsi dal fuoco**

L'area interessata dall'intervento è costituita da soprassuoli percorsi dal fuoco, soggetti ai vincoli previsti dall'art. 10 della Legge 21 novembre 2000, n. 353. In deroga a tali vincoli, il progetto ForestaSA Lotto 2 prevede un rimboschimento ex novo, motivato dalla necessità di:

- garantire il recupero della vegetazione percorsa dal fuoco;
- tutelare e valorizzare i caratteri paesaggistici e la continuità forestale;
- prevenire fenomeni di erosione e degrado ambientale.

L'intervento è progettato in modo da rispettare la morfologia e i caratteri visivi locali, integrandosi armoniosamente con la vegetazione circostante e assicurando benefici ambientali e paesaggistici a lungo termine. La copertura vegetale originaria del sito è stata distrutta dall'incendio verificatosi nell'aprile del 2024. Questo evento ha accelerato l'insorgenza di fenomeni erosivi. Le specie arboree e arbustive mediterranee risultano in gran parte carbonizzate, e anche se in minima percentuale sul totale (< 10%) mostrano segni di reazione con l'emissione di polloni radicali, con particolare evidenza in *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus*. Si osserva inoltre la presenza di nuovi individui di *Pinus* spp., nati in seguito al passaggio del fuoco. L'area è attualmente interessata da una progressiva ricolonizzazione da parte della vegetazione erbacea, rappresentata principalmente da *Asparagus* spp., *Asphodelus* spp., *Cynara* spp., *Foeniculum vulgare*.

#### **Giudizio sintetico**

- **Fase di cantiere:** impatto trascurabile, limitato alle operazioni di preparazione del terreno e messa

a dimora delle piante; pienamente compatibile con la deroga concessa.

- **Fase di esercizio:** effetti positivi, con ripristino della vegetazione percorsa dal fuoco, consolidamento della continuità forestale e valorizzazione dei caratteri paesaggistici locali.

### **Aree di recupero ambientale**

#### **Aree di rispetto dei siti inquinati (Anagrafe siti inquinati D.Lgs 22/97 e D.M: 471/99)**

**Analisi dell'intervento in termini paesaggistici** - L'area di intervento si trova in prossimità, nella sua porzione più settentrionale, delle aree di recupero ambientale, pur non ricadendo direttamente all'interno di esse. Il progetto, per sua natura e finalità, pur non essendo compreso nelle aree di recupero, produce effetti positivi sul contesto ambientale. In particolare, agisce come "corridoio ambientale", contribuendo alla maggiore copertura vegetale e, di conseguenza, alla riduzione di sostanze inquinanti presenti nell'aria dell'intera area circostante.

#### **Giudizio sintetico**

- **Fase di cantiere:** impatto quasi nullo o trascurabile
- **Fase di esercizio:** effetti positivi, con incremento della copertura vegetale, recupero ambientale, miglioramento della qualità paesaggistica complessiva e contributo alla riduzione degli inquinanti atmosferici nell'area circostante.

### **Aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale – Art. 57 P.P.R. Sardegna**

#### **Aree della bonifica**

Le aree di bonifica (foto n.4) comprendono un preesistente rimboschimento a gradoni, realizzato negli anni '70 nella zona antistante Punta Zavorra, originariamente costituito da piante di eucaliptus. Attualmente, gran parte di queste piante è scomparsa o morta, e successivamente l'area è stata completamente percorsa dal fuoco, risultando priva di copertura vegetale. Il rimboschimento previsto rappresenta quindi un intervento ex novo, finalizzato a:

- ripristinare la copertura vegetale;
- conservare la morfologia dei gradoni;
- garantire la continuità paesaggistica e l'integrazione con la vegetazione circostante.



*Foto 4 - Area di Bonifica, ex rimboschimento anni '70*

**Giudizio sintetico** - Il progetto non comporta alcun impatto negativo significativo in termini paesaggistici o ambientali, presentando invece opportunità di miglioramento e valorizzazione ambientale. L'intervento prevede l'impianto di specie autoctone, meno esigenti rispetto all'eucalipto originariamente presente, favorendo il recupero della copertura vegetale e la conservazione della biodiversità locale. Le caratteristiche morfologiche dell'area a gradoni saranno pienamente rispettate: la messa a dimora delle nuove piante non richiede opere di spianamento o livellamento, ma sfrutta i gradoni come elementi funzionali sia a ridurre gli impatti durante le fasi di cantiere, sia a preservare il valore paesaggistico e storico-culturale dell'area, considerandoli come elementi identitari del territorio.

#### **Altri beni paesaggistici**

Le aree circostanti l'intervento presentano una notevole concentrazione di beni storico-monumentali, quali nuraghi, torri costiere, ville romane e necropoli, elementi che definiscono l'identità paesaggistica e culturale del territorio. Il progetto si inserisce senza interferenze visive o fisiche, mantenendo inalterate le linee di percezione e le visuali panoramiche principali. L'intervento, infatti, non prevede opere di nuova edificazione né modifiche morfologiche significative, ma unicamente azioni di recupero e rinaturalizzazione, in grado di potenziare la qualità ecologica e paesaggistica dell'area.

Dal punto di vista tecnico-paesaggistico, l'azione progettuale assume valenza mitigativa e integrativa, poiché:

- incrementa la copertura vegetale autoctona, migliorando la continuità ecologica;
- riduce l'impatto visivo delle superfici degradate o prive di vegetazione;
- rafforza il rapporto percettivo tra sistema naturale e patrimonio storico, in linea con gli indirizzi del P.P.R. – Ambito 2 “Nora”.

#### **Giudizio sintetico**

- **Fase di cantiere:** impatto nullo o trascurabile, limitato alle ordinarie operazioni di impianto e preparazione del terreno, senza alterazioni visive o morfologiche;
- **Fase di esercizio:** effetti positivi e migliorativi, con incremento della qualità paesaggistica, rinaturalizzazione dell'area e rafforzamento della leggibilità del contesto storico-culturale.



#### 4.3 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE DI COORDINAMENTO TERRITORIALE CAGLIARI

Di seguito si analizza la coerenza tra gli interventi del progetto **ForestaSA Lotto 2 e gli indirizzi di pianificazione** elaborati ai sensi dei punti 11-12 dell'art. 106 delle Norme Tecniche di attuazione del PPR e del P.U.P.C.T di Cagliari.

L'inquadramento dell'area è riportato in Figura 6, Figura 7 e in Tabella 1 in cui sono illustrati in dettaglio gli ambiti, sub-ambiti, descritti i codici, e i relativi indirizzi di pianificazione.

*Figura 6- Stralcio fuori scala della Tavola 02a-Ambiti di Paesaggio: Processi di relazione territoriale definiti dalle ecologie insediative P.U.P.C.T- Variante in adeguamento al P.P.R. –Legenda: Evidenziate in giallo le Ecologie insediative dell'area di intervento illustrate in Tabella 1*

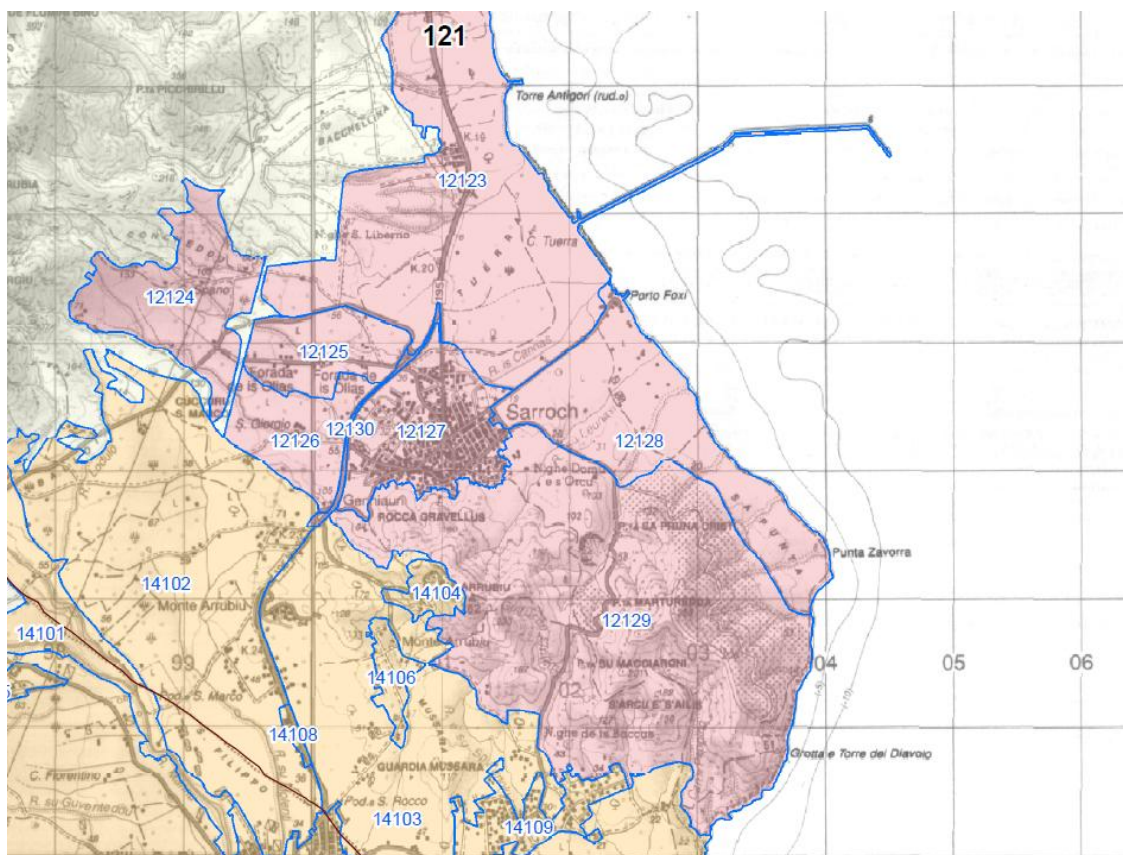


Figura 7 - Stralcio fuori scala della Tavola 03a-Ambiti di Paesaggio: Processi di relazione territoriale definiti dalle ecologie geo-ambientali P.U.P.C.T. - Variante in adeguamento al P.P.R.-Evidenziate in giallo le Ecologie e componenti geo-ambientali dell'area di intervento)



Ambito di paesaggio	Sub ambito di paesaggio	Ecologie P.U.P. riferimento- Ecologie insediative di riferimento	Ecologia geoambientale	Componenti geoambientali	Indirizzi N.
2 - Nora	2.2- Processi insediativi residenziali e della infrastrutturazione industriale nelle piane di Sarroch e di Capoterra	12128 - L'ambito territoriale costiero fra Punta Zavorra e Porto Foxi	225 - Ecologia della Piana di Capoterra e del bacino idrografico del Rio Santa Lucia	22503 – Piana di Capoterra	<b>5 e 9</b>
		12129- Ambito montano di punta Macciaroni di relazione fra il sistema insediativo della piana di Pula ed i processi insediativi di Sarroch	224 - Ecologia della Piana di Pula e del Settore costiero di Nora	22407–Rilievi Andesitici di Monte Arrubiu, Punta Marturedda e Monte Mereu	<b>n.d.</b>

Tabella 1: Ambiti di paesaggio -Ecologie insediative - componenti geo-ambientali

L'area di intervento, come da figura 6-7 e da tabella 1, viene a collocarsi nel sub ambito di paesaggio 2.2., con ecologie insediative 12128 e 12129, e componenti geo-ambientali 22503 e 22407.

In generale, secondo il P.U.C.T.P. l'ambito di paesaggio in termini di pianificazione assume le relazioni tra le piane costiere ed il sistema ambientale del Massiccio del Sulcis, tra la direttrice storica della strada statale sulcitana e la trama agricola, questa è stata la guida per la riorganizzazione dei livelli di relazione paesaggistica ed il riequilibrio dei flussi di fruizione e di mobilità connessi con il sistema insediativo.

In base a questa premessa gli indirizzi individuati di coerenza pianificatoria secondo i diversi sistemi “ecologici insediativi” sono stati definiti, da documentazione, solo per l’ecologia insediativa 12128 e sono i seguenti:

**Indirizzo n. 5:** Recuperare l’accessibilità e riqualificare la fruizione della risorsa paesaggistica, attraverso la riorganizzazione della rete dei percorsi e dei servizi a livello intercomunale, attraverso il riequilibrio tra le aree pubbliche e private sia per contrastare la tendenza alla chiusura degli spazi e degli accessi, sia per favorire la fruizione collettiva del territorio.

**Indirizzo n. 9:** Integrare e valorizzare i servizi e le attività, compatibili con la funzione agricola, utili allo sviluppo delle attività turistico-ricreative e della fruizione naturalistica del paesaggio, anche in relazione alla presenza del “Parco Naturale regionale delle Foreste Gutturu Mannu”.

La natura e gli obiettivi del Progetto, come ripetutamente illustrati, rientrano pienamente in tali indirizzi di pianificazione e ne sono coerenti, perseguendo a medio e lungo termine gli obiettivi degli stessi.

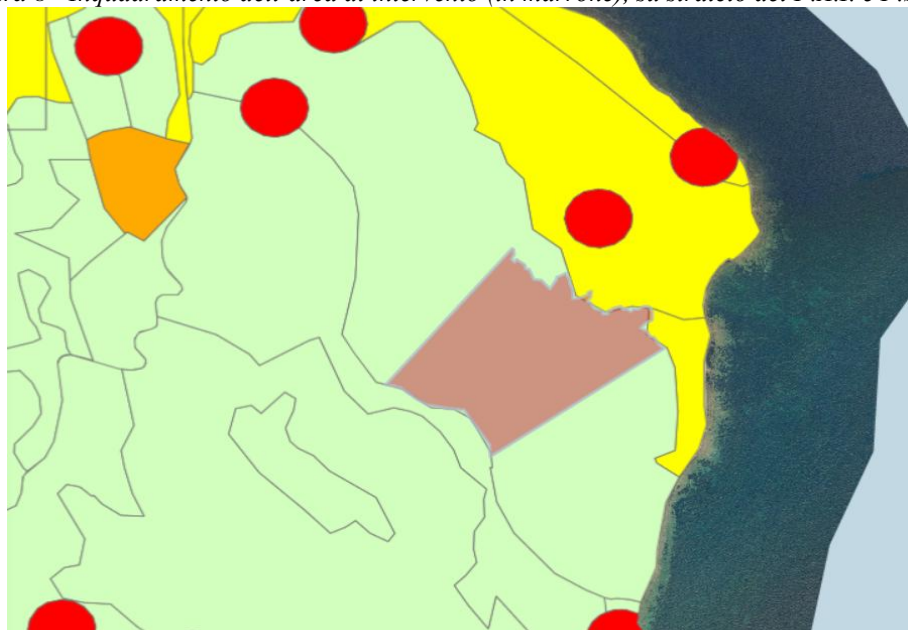
**Giudizio sintetico di coerenza e conformità:** In base a quanto analizzato il progetto è coerente e conforme con il P.U.C.T.P.



#### 4.4 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) E PIANO DI STRALCIO FASCE FLUVIALI (P.S.F.F.)

L'analisi del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) evidenzia che l'area oggetto di intervento non presenta pericolo né rischio idraulico e geomorfologico. È presente solamente la classificazione di danno potenziale D1 (moderato o nullo) e D2 (medio).

Figura 8 - Inquadramento dell'area di intervento (in marrone), su stralcio del P.A.I. e P.S.F.F.



- ✓ PAI-PGRA-PSFF (2023)
  - ✓ > Pericolo Idraulico (Rev. Dic\_23)
    - Hi\* - {Aree da modellazione 2D con  $V_p \leq 0,75$ }
    - Hi0 - P0 {Tratto studiato nel quale la piena risulta contenuta all'interno delle sponde per tutti i Tr}
    - Hi1 - P1 {Aree a pericolosità idraulica Moderata o Fascia geomorfologica}
    - Hi2 - P2 {Aree a pericolosità idraulica Media}
    - Hi3 - P2 {Aree a pericolosità idraulica Elevata}
    - Hi4 - P3 {Aree a pericolosità idraulica Molto elevata}
  - ✓ > Pericolo Geomorfologico (Rev. Dic\_23)
    - Hg0 - {Aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi}
    - Hg1 - {Aree a pericolosità da frana Moderata}
    - Hg2 - {Aree a pericolosità da frana Media}
    - Hg3 - {Aree a pericolosità da frana Elevata}
    - Hg4 - {Aree a pericolosità da frana Molto elevata}
  - ✓ > Danno Potenziale (Rev. Dic\_23)
    - D1
    - D2
    - D3
  - ✓ > Rischio Idraulico (Rev. Dic\_23)
    - Ri0 - {Aree a rischio Nullo}
    - Ri1 - {Aree a rischio Moderato}
    - Ri2 - {Aree a rischio Medio}
    - Ri3 - {Aree a rischio Elevato}
    - Ri4 - {Aree a rischio Molto elevato}
  - ✓ > Rischio Geomorfologico (Rev. Dic\_23)
    - Rg0 - {Aree a rischio Nullo}
    - Rg1 - {Aree a rischio Moderato}
    - Rg2 - {Aree a rischio Medio}
    - Rg3 - {Aree a rischio Elevato}
    - Rg4 - {Aree a rischio Molto elevato}

Fonte: cartografia RAS: <https://www.sardegnaeoportale.it/webgis2/sardegnaSIT/pc/index.jsp?mapname=pai>

L'area di intervento appartiene al Sub-Bacino Idrografico del Flumendosa – Campidano – Cixerri ed è caratterizzata da elementi idrografici naturali di elevata semplicità e limitata ramificazione, con indici Strahler compresi tra 1 e 2, che indicano il numero di passaggi tra la sorgente, la confluenza e la foce dei corsi d'acqua.

In base a tale analisi, l'intervento in progetto, non presenta impatti legati alla sua esecuzione, bensì un miglioramento generale della componente idrogeologica e idrografica.

**Giudizio sintetico di coerenza e conformità:** In base a quanto analizzato il progetto è coerente e conforme con P.A.I. e il P.S.F.F.

#### 4.5 PIANO URBANISTICO COMUNALE SARROCH P.U.C.

Le aree oggetto di intervento nell'ambito del Progetto ForestaSa Lotto 2 sono censite nel Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sarroch all'interno della zona H, sottozona H1 – di rispetto paesaggistico, come evidenziato nelle figure 10 e 11.

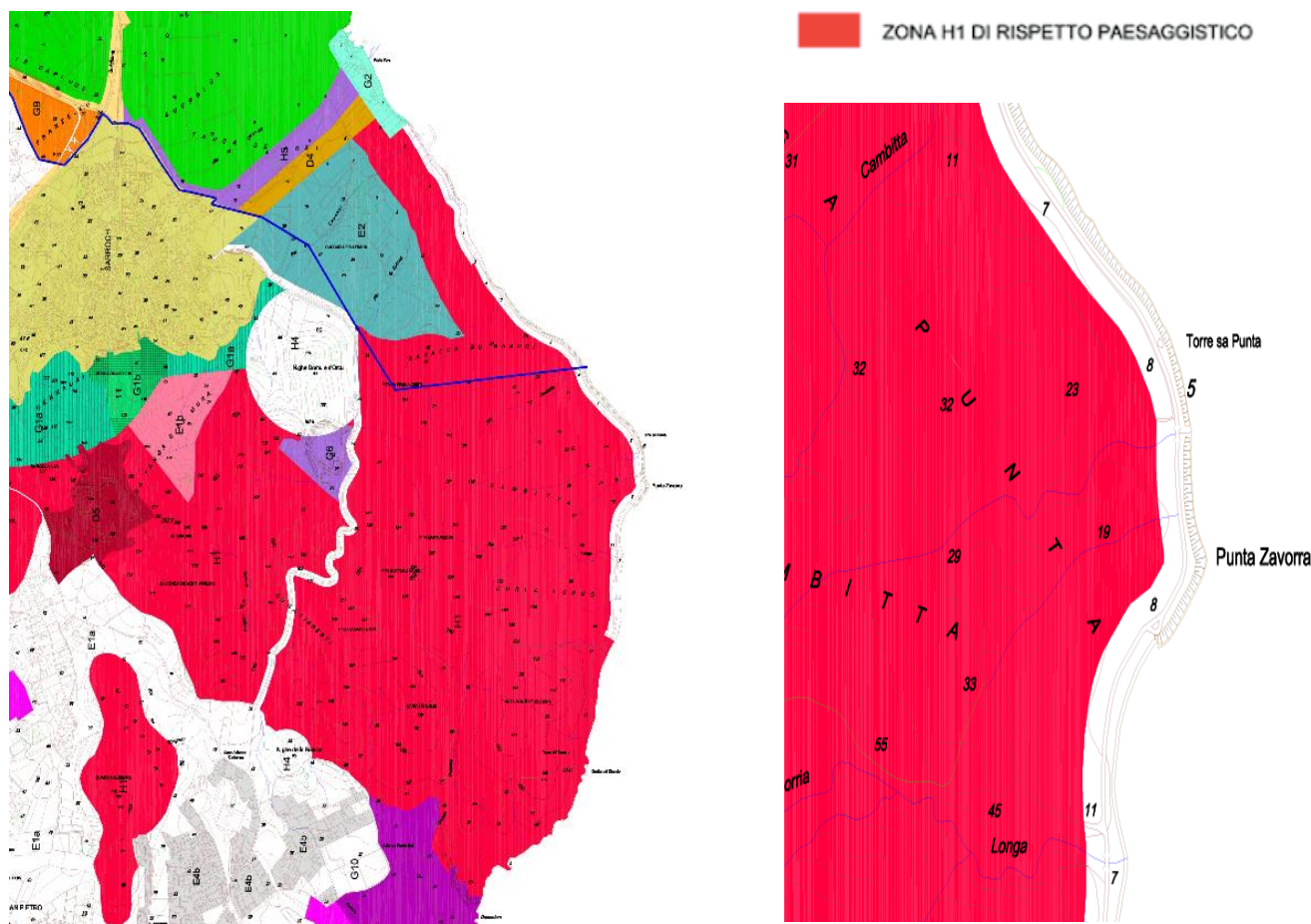


Figura 10- Stralcio Tavola P.U.C.- Tratto giallo area di intervento

**Nella zona H1** rientrano tra gli usi consentiti le opere di rimboschimento d'iniziativa dei competenti

Enti Pubblici, o da loro autorizzati, purché effettuate col fine di ricostituire la copertura vegetale preesistente con essenze autoctone, pertanto coerente con le finalità e gli interventi del Progetto.

**Giudizio sintetico di coerenza e conformità:** In base a quanto analizzato il progetto è coerente e conforme con il P.U.C.

## 5. ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA COME DA ELEMENTI DI PIANIFICAZIONE

### 5.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, MORFOLOGICO E PEDOLOGICO

Dal punto di vista geologico questi territori sono caratterizzati da litologie magmatiche, riconducibili alla Successione vulcano-sedimentaria Terziaria, cui eventi sono dovuti principalmente a processi tettonici legati alla migrazione e alla rotazione antioraria del blocco sardo-corso nel contesto geodinamico del bacino del Mediterraneo occidentale. Queste rocce che fanno parte del distretto oligo-miocenico di Sarroch caratterizzano il settore sudoccidentale del Foglio 566 “Pula”, nell’areale compreso tra Sarroch e Pula, sono costituite da rocce a chimismo variabile da andesitico a basaltico, di età compresa tra 24,4 e 22,2 ma riferibili all’Oligocene superiore (Chattiano) - Miocene inferiore (Aquitano). Le litologie vulcaniche mostrano sia carattere effusivo, con giacitura in colate e subordinatamente in cupole fortemente autobrecciate, in prodotti piroclastici e in depositi epiclastici, che subvulcanico con giacitura in piccoli laccoliti coalescenti.

Nello specifico nell’area di intervento questa unità litologica è rappresentata dalle Andesiti di Punta Marturedda. Si tratta di lave andesitiche massive ipoabissali, di colore da grigio scuro a nerastro nei termini più freschi, a struttura microporfirica con scarsi fenocristalli di feldaspati e femici. Queste vulcaniti sono per lo più compatte, a fratturazione conoide e/o scheggiata; localmente presentano fessurazione prismatica colonnare, talora con esfoliazione cipollare preservando nuclei lavici sui 20 cm. Solitamente, queste lave sono interessate da diffusa alterazione idrotermale propilitica, subordinata argillica; quest’ultima interessa alcuni affioramenti, più o meno estesi.

Nelle aree subplaneggianti e lungo gli impluvi affiorano le coltri eluvio-colluviali recenti di origine quaternaria (Olocene). Si tratta di depositi derivanti principalmente dalla degradazione fisica del substrato, in cui sono presenti percentuali variabili di sedimenti fini (sabbia e silt) più o meno pedogenizzati, talora arricchiti in frazione organica, mescolati con sedimenti detritici più grossolani.

Dal punto di vista pedologico le unità di pedopaesaggio riscontrabili nell’area, sono rappresentate principalmente dall’Unità LIB (suoli sviluppatasi su lave a composizione intermedio-basica e secondariamente dall’Unità DCO (suoli sviluppatasi sui depositi colluviali olocenici). Le unità di pedopaesaggio rappresentano porzioni territoriali omogenee sulla base di fattori come morfologia, tipologia ed età dei sedimenti, nonché altri aspetti della pedogenesi. Le complesse interazioni tra questi fattori avvengono seguendo modelli ripetitivi che possono essere osservati a scale differenti, conducendo alla formazione di combinazioni pedologiche assimilabili. Il noto paradigma suolo e paesaggio ovvero il legame stretto tra suolo e paesaggio permette pertanto, attraverso l’osservazione delle singole componenti di quest’ultimo, l’individuazione di aree omogenee caratterizzate da classi di suoli di origine analoga e la loro distribuzione spaziale.

Lo studio e la zonizzazione territoriale sulla base di queste conoscenze consentono di identificare le potenzialità d’uso, la qualità e la vulnerabilità dei suoli. Queste informazioni sono essenziali per sviluppare strategie di pianificazione che rispettino le caratteristiche naturali del territorio. Di seguito una descrizione dettagliata delle Unità di terra presenti nel territorio esaminato suddivise a loro volta per Sottounità fisiografiche.



**Unità LIB:** suoli sviluppatisi su lave a composizione intermedio-basica  
(Sottounità Fisiografiche 3; -3; 2; -2; 1)

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE	
Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente
Dominanza di forme convesse versanti semplici e complessi e displuvi con pendenze > 35%.	<p>Prevalente la copertura vegetale naturale della macchia mediterranea. Secondariamente, superfici occupate da ricolonizzazione artificiale e da gariga.</p> <p>Presenti limitate superfici occupate da cespuglieti ed arbusteti, dal pascolo naturale e da ricolonizzazione naturale.</p>
DESCRIZIONE DEL SUOLO	
Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	
<p>Consociazioni di: suoli a profilo A-R, profondità molto scarsa, tessitura da FS a FAS, scheletro dell'orizzonte superficiale da assente a comune, reazione neutra, saturazione in basi alta, da ben drenati a moderatamente ben drenati e di suoli simili a profilo A-C/R, profondità scarsa, tessitura da FS a FAS, scheletro dell'orizzonte superficiale da assente a comune, reazione neutra, saturazione in basi alta, da ben drenati a moderatamente ben drenati.</p> <p>Inclusione limitante di: roccia affiorante.</p>	
Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	
Consociazione di: Lithic Ultic Haploxerolls e suoli simili (Lithic Xerorthents). Inclusione limitante di: Rock outcrop	
CAPACITA' D'USO	
Principali limitazioni d'uso	Indirizzi per la tutela e la conservazione del suolo
<p>Pendenza &gt;35%. Pietrosità superficiale frequente. A tratti, erosione idrica laminare da moderata a forte. A tratti, estremamente roccioso. Profondità utile per le radici da molto scarsa a scarsa. Capacità di acqua disponibile molto bassa.</p>	<p>Suoli non arabili.</p> <p>Adozione di misure di mantenimento della copertura vegetale naturale, riduzione e regimazione del pascolo.</p>
Land Capability Classification (sottoclasse)	
VIIIs,e	
UNITA CARTOGRAFICA	
LIB 3	

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE	
Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente
Dominanza di forme concave versanti semplici e complessi e impluvi con pendenze > 35%.	<p>Prevalente la copertura vegetale naturale della macchia mediterranea. Secondariamente, superfici occupate da ricolonizzazione artificiale e da gariga.</p> <p>Presenti limitate superfici occupate da cespuglieti ed arbusteti, dal pascolo naturale e da ricolonizzazione naturale.</p>
DESCRIZIONE DEL SUOLO	
Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	
<p>Complesso di: suoli a profilo A-Cr-R, A-Bw-C e A-Bw-2R, profondità da moderatamente elevata a elevata, tessitura da FS a FAS, scheletro dell'orizzonte superficiale da frequente a abbondante, reazione da neutra a moderatamente alcalina, saturazione in basi da alta a molto alta, da ben drenati a piuttosto mal drenati. Inclusione limitante di: roccia affiorante.</p>	
Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	
Complesso di: Typic Xerorthents e Typic Haploxerepts Inclusione limitante di: Rock outcrop	
CAPACITA' D'USO	
Principali limitazioni d'uso	Indirizzi per la tutela e la conservazione del suolo
Pendenza >35%. A tratti, pietrosità superficiale frequente. A tratti, idrica incanalata per rivoli debole.	<p>Suoli non arabili.</p> <p>Adozione di misure di mantenimento della copertura vegetale naturale, riduzione e regimazione del pascolo.</p>
Land Capability Classification (sottoclasse)	
VIIIs,e	
UNITA CARTOGRAFICA	
LIB -3	

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE	
Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente
Dominanza di forme convesse, versanti semplici e complessi displuvi con pendenza compresa tra 15 e 35%.	Prevalente la copertura vegetale naturale della macchia mediterranea. Secondariamente, superfici occupate da ricolonizzazione artificiale e da cespuglieti ed arbusteti.  Presenti limitate superfici occupate da ricolonizzazione naturale, gariga ed aree agroforestali.
DESCRIZIONE DEL SUOLO	
Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	
<p>Consociazione di: suoli a profilo A-Cr-R e A-R, profondità scarsa, tessitura da FS a FAS, scheletro dell'orizzonte superficiale da assente a comune, reazione neutra, saturazione in basi alta, da ben drenati a moderatamente ben drenati e di suoli simili a profilo A-R, profondità molto scarsa, tessitura da FS a FAS, scheletro dell'orizzonte superficiale da assente a comune, reazione neutra, saturazione in basi alta, da ben drenati a moderatamente ben drenati.</p> <p>Inclusione limitante di: roccia affiorante.</p>	
Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	
Consociazione di: Lithic Ultic Haploxerolls e suoli simili (Lithic Xerorthents) Inclusione limitante di: Rock outcrop	
CAPACITA' D'USO	
Principali limitazioni d'uso	Indirizzi per la tutela e la conservazione del suolo
Pendenza compresa tra 15% e 35%. A tratti, pietrosità superficiale frequente. A tratti, erosione idrica laminare debole. A tratti, molto roccioso. Profondità utile per le radici da molto scarsa a scarsa. Capacità di acqua disponibile molto bassa.	<p>Suoli non arabili.</p> <p>Adozione di misure di mantenimento della copertura vegetale naturale, riduzione e regimazione del pascolo.</p> <p>Localmente possibilità di recupero forestale mediante rimboschimenti con specie autoctone.</p>
Land Capability Classification (sottoclasse)	
VIIIs Sottoclasse inclusa VIIs,e	
UNITA CARTOGRAFICA	
LIB 2	

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE	
Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente
Dominanza di forme concave, versanti semplici e complessi impluvi con pendenza compresa tra 15 e 35%.	Prevalente la copertura vegetale naturale della macchia mediterranea. Secondariamente, superfici occupate da ricolonizzazione artificiale e da cespuglieti ed arbusteti.  Presenti limitate superfici occupate da ricolonizzazione naturale, gariga ed aree agroforestali.
DESCRIZIONE DEL SUOLO	
Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	
Consociazione di: suoli a profilo A-Bw-Cr e A-Bw-C, profondità elevata, tessitura da FS a FAS, scheletro dell'orizzonte superficiale da comune a frequente, reazione neutra, saturazione in basi da alta a molto alta, da ben drenati a piuttosto mal drenati.  Inclusione limitante di: roccia affiorante.	
Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	
Consociazione di: Typic Haploxerepts e Typic Haploxerolls. Inclusione limitante di: Rock outcrop	
CAPACITA' D'USO	
Principali limitazioni d'uso	Indirizzi per la tutela e la conservazione del suolo
Pendenza compresa tra 15% e 35%.  Pietrosità superficiale frequente. A tratti, erosione idrica laminare debole. A tratti, roccioso.	In generale, suoli non arabili.  Adozione di misure di mantenimento della copertura vegetale naturale, riduzione e regimazione del pascolo.  Localmente possibilità di recupero forestale mediante rimboschimenti con specie autoctone.  A tratti, piccole porzioni di suoli marginalmente arabili.  In questi casi, adozione di tecniche di minima lavorazione del terreno.
Land Capability Classification (sottoclasse)	
VIs,e Sottoclassi incluse: IVs,e Vs	
UNITA CARTOGRAFICA	
LIB -2	



DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE	
Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente
Dominanza di forme convesse, versanti semplici e complessi displuvi con pendenza compresa tra 2,5 e 15%.	Prevalente la copertura vegetale naturale della macchia mediterranea. Secondariamente, superfici occupate da ricolonizzazione artificiale e da cespuglieti ed arbusteti.  Presenti limitate superfici occupate da ricolonizzazione naturale, gariga ed aree agroforestali.
DESCRIZIONE DEL SUOLO	
Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	
Complesso di: suoli a profilo A-R, Ap-C-R e Ap-Bssk-C, profondità da molto scarsa a elevata, tessitura da FS a AS, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso a comune, reazione da neutra a fortemente alcalina, saturazione in basi da alta a molto alta, da ben drenati a piuttosto mal drenati. Inclusione limitante di: roccia affiorante.	
Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	
Complesso di: Lithic Xerorthents e Entic Haploxererts Inclusione limitante di: Rock outcrop	
CAPACITA' D'USO	
Principali limitazioni d'uso	Indirizzi per la tutela e la conservazione del suolo
A tratti, pietrosità superficiale frequente. A tratti, erosione idrica laminare debole. A tratti, scarsamente roccioso. A tratti, profondità utile per le radici da molto scarsa a scarsa. A tratti, capacità di acqua disponibile molto bassa. A tratti, scheletro dell'orizzonte superficiale frequente. A tratti, piuttosto mal drenati.	In generale, suoli arabili con limitazioni da moderate a severe.  Localmente interventi di sistemazione idraulico agraria finalizzata al miglioramento del drenaggio interno.
Land Capability Classification (sottoclasse)	
III <sub>s,w,e</sub> – IV <sub>s</sub> Sottoclasse inclusa VII <sub>s</sub>	
UNITA CARTOGRAFICA	
LIB 1	

**Unità DCOa:** suoli sviluppatisi su depositi colluviali olocenici (Sottounità Fisiografica 2)

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE	
Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente
Dominanza di forme convesse, versanti semplici e complessi displuvi con pendenza compresa tra 15 e 35%.	Prevalente l'uso agricolo con seminativi in asciutto, colture temporanee associate a colture permanenti e sistemi colturali e particellari complessi. Secondariamente, superfici occupate da macchia mediterranea, ricolonizzazione artificiale, cespuglieti ed arbusteti o gariga.
DESCRIZIONE DEL SUOLO	
Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	
<p>Consociazione di: suoli a profilo A-Bw-R, profondità moderatamente elevata, tessitura FAS, scheletro dell'orizzonte superficiale frequente, reazione da debolmente alcalina a moderatamente alcalina, saturazione in basi molto alta, piuttosto mal drenati.</p> <p>Inclusione limitante di: suoli a profilo A-R, profondità molto scarsa, tessitura F, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, reazione da neutra a debolmente alcalina, saturazione in basi da media a alta, moderatamente ben drenati.</p>	
Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	
Consociazione di: Typic Haploxerepts Inclusione limitante di: Lithic Xerorthents	
CAPACITA' D'USO	
Principali limitazioni d'uso	Indirizzi per la tutela e la conservazione del suolo
<p>Pendenza compresa tra 15% e 35%.</p> <p>Pietrosità superficiale frequente. A tratti, profondità utile per le radici molto scarsa.</p> <p>A tratti, capacità di acqua disponibile molto bassa.</p>	<p>Suoli non arabili.</p> <p>Possibilità di miglioramento pascoli mediante trasemina di leguminose o infittimento di specie prative autoriseminanti (semina su sodo). Eliminazione delle lavorazioni meccaniche.</p>
Land Capability Classification (sottoclasse)	
Vs Sottoclasse inclusa: VIIs	
UNITA CARTOGRAFICA	
DCO 2	

In generale i suoli sono caratterizzati da un grado di evoluzione molto limitato e sono associati ad ampi tratti di roccia affiorante (associazione di rock outcrop, Lithic Xerorthents e Lithic Haploxerepts).

Il profilo prevalente è del tipo A-R e A\_Cr. Solo nelle condizioni morfologiche meno acclivi possono essere presenti profili di tipo A-Bw-Cr.

I suoli sono mediamente poco profondi, con tessitura da franco-sabbiosa a franco sabbiosa argillosa, permeabilità da media a bassa, pH neutro, capacità di scambio cationico da media ad elevata e grado di saturazione in basi elevato.

Le principali limitazioni d'uso riguardano le pendenze elevate, la scarsa profondità utile alle radici e la capacità di acqua disponibile molto bassa, con classi di capacità d'uso comprese mediamente tra la VIII e la VII classe.

Tra gli indirizzi per la tutela dei suoli si prevede l'adozione di misure di mantenimento della copertura vegetale naturale, riduzione e regimazione del pascolo, possibilità di recupero forestale mediante rimboschimenti con specie autoctone.

*Foto 5 - Sequenza di osservazioni pedologiche su sezioni naturali*

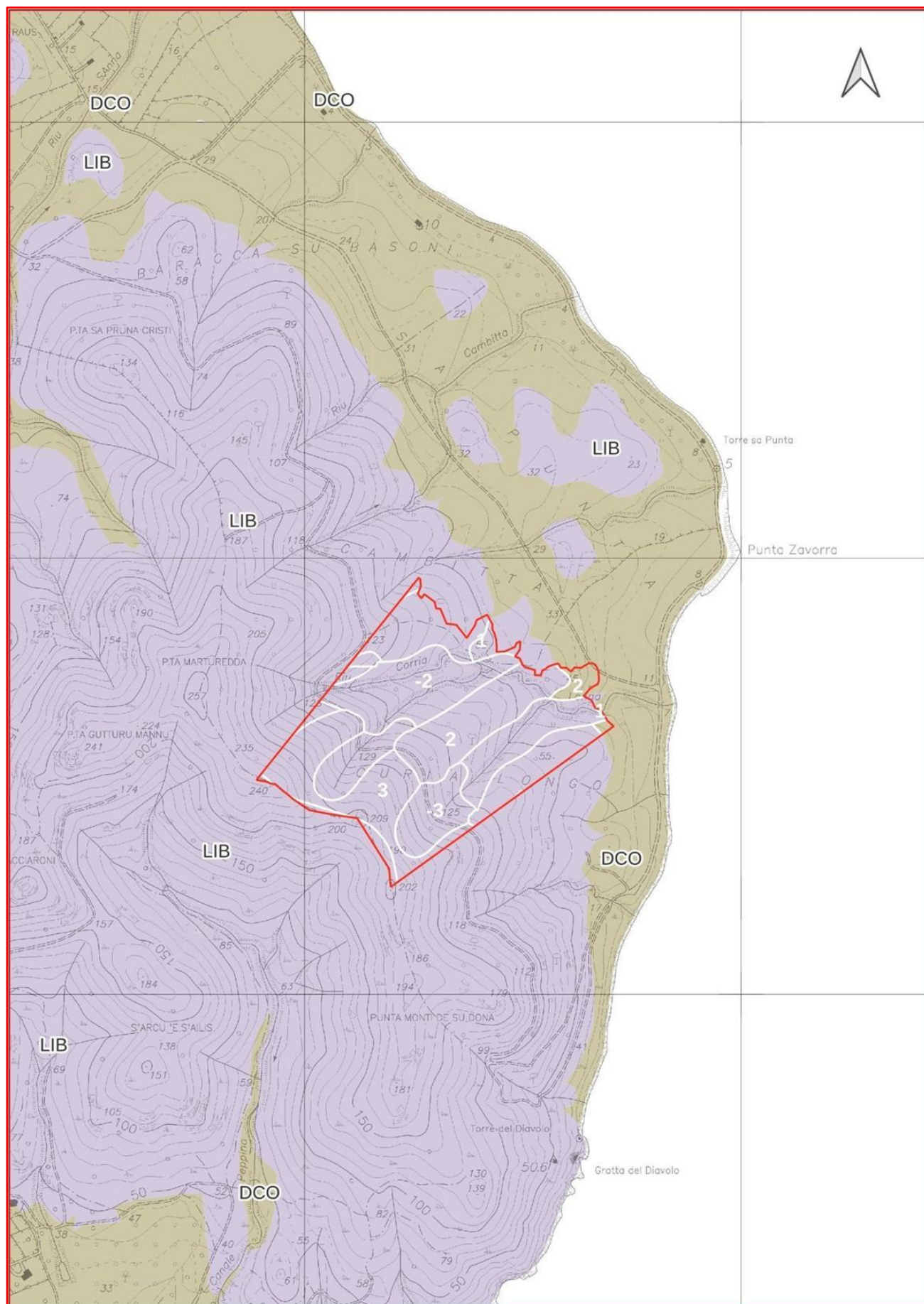








Figura 13 Carta delle unità di terra dell'area di intervento con l'indicazione delle sottounità fisiografiche delimitate in bianco



## 5.2 INQUADRAMENTO BIOCLIMATICO E BIOGEOGRAFICO

Dall'analisi delle vicine stazioni termopluviometriche dei comuni di Capoterra e Pula, si può dedurre che l'area in esame ricade nel bioclina Mediterraneo pluvistagionale oceanico con termotipi e ombrotipi compresi tra il Termomediterraneo inferiore-secco e il Termomediterraneo superiore-secco; l'indice di continentalità risulta essere Euoceanico accentuato.

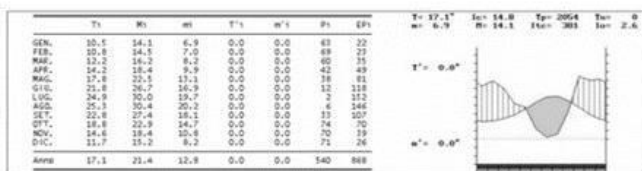
Dal punto di vista biogeografico, l'area in esame ricade nella parte orientale del Distretto Meridionale, appartenente al Settore Sulcitano-Iglesiente – Sub-settore Sulcitano. Il distretto comprende l'area costiera che da P.ta Zavorra si spinge sino a Capo Teulada.

Al Distretto Meridionale appartengono i taxa esclusivi: *Astragalus tegulensis*, *Genista bocchierii*, *Genista insularis* subsp. *insularis*, *Limonium carisae*, *L. malfatanicum*, *L. tigulianum*, *Ophrys x domus- maria*; e i taxa differenziali: *Apium crassipes*, *Aristolochia navicularis*, *Cneorum tricocon*, *Delphinium gracile*, *Fumana juniperina*, *Genista ferox*, *Isoetes velata* subsp. *tegulensis*, *Lavatera triloba* subsp. *triloba*, *Limoniastrum monopetalum*, *Marsilea strigosa*, *Nigella arvensis* subsp. *glaucescens*, *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*, *Simethis mattiazzi*.

Syntaxa esclusivi: *Crithmo-Limonietum tiguliani*.

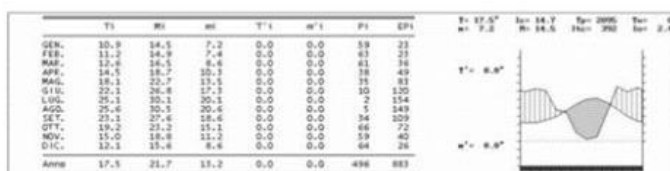
**CAPOTERRA: Altitudine 54 m**  
Periodo di osservazione termica: 0-0

**Latitudine: 39° 10' N Longitudine: 8° 58' E**  
Periodo di osservazione pluviometrica: 1935-1984 (50)



**PULA: Altitudine 10 m**  
Periodo di osservazione termica: 0-0

**Latitudine: 39° 00' N Longitudine: 9° 00' E**  
Periodo di osservazione pluviometrica: 1935-1984 (50)



### Indici e diagnosi bioclimatica

Indice di termicità	(It): 381
Indice di termicità compensato	(Itc): 381
Indice di continentalità semplice	(Ic): 14.8
Indice di diurnalità	(Id): 7.0
Indice ombrotermico annuale	(Io): 2.63
Indice ombrotermico estivo bimestrale	(Io2): 0.16
Indice ombrotermico estivo trimestrale	(Io3): 0.28
Indice ombrotermico estivo quadrimestrale	(Io4): 0.65
Indice di ombro-evaporazione annuale	(Ioe): 0.62
Indice di aridità annuale	(Iar): 1.6
Temperatura positiva annuale	(Tp): 2054
Temperatura negativa annuale	(Tn): 0
Temperatura estiva	(Ts): 730
Precipitazione positiva	(Pp): 540

N° di mesi	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0°
	5	3	1	3	0

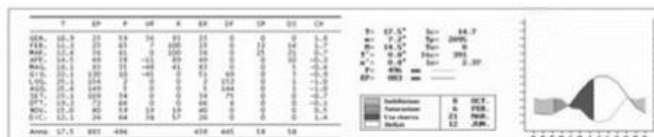
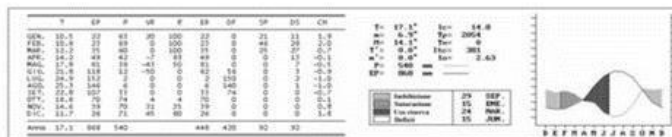
**Continentalità-Cintura latitudinale: Euoceanico-Eutemperata**  
**Bioclina: Mediterraneo Pluvistagionale Oceanico**  
**Piano Bioclimatico: Termomediterraneo Superiore Secco Superiore**

### Indici e diagnosi bioclimatica

Indice di termicità	(It): 391
Indice di termicità compensato	(Itc): 391
Indice di continentalità semplice	(Ic): 14.7
Indice di diurnalità	(Id): 7.0
Indice ombrotermico annuale	(Io): 2.37
Indice ombrotermico estivo bimestrale	(Io2): 0.14
Indice ombrotermico estivo trimestrale	(Io3): 0.23
Indice ombrotermico estivo quadrimestrale	(Io4): 0.57
Indice di ombro-evaporazione annuale	(Ioe): 0.56
Indice di aridità annuale	(Iar): 1.8
Temperatura positiva annuale	(Tp): 2095
Temperatura negativa annuale	(Tn): 0
Temperatura estiva	(Ts): 738
Precipitazione positiva	(Pp): 496

N° di mesi	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0°
	4	3	2	3	0

**Continentalità-Cintura latitudinale: Euoceanico-Eutemperata**  
**Bioclina: Mediterraneo Pluvistagionale Oceanico**  
**Piano Bioclimatico: Termomediterraneo Superiore Secco Inferiore**



**Indici e diagnosi bioclimatica delle aree interessate dall'intervento di forestazione urbana**

### 5.3 INQUADRAMENTO FLORO-VEGETAZIONALE

La serie vegetazionale potenziale di riferimento per la scelta delle specie è stata dedotta sulla base:

- della Carta dei Settori Geoambientali della Sardegna;
- della “Serie di Vegetazione d’Italia” (ed. Carlo Blasi, 2010)
- della Carta delle Serie di Vegetazione della Sardegna (Bacchetta, Biordi, Filigheddu, Pontecorno 2009) che riconosce l’area oggetto di intervento quale:

#### **- Serie sarda, termomediterranea dell’olivastro (*Asparago albi-Oleetum sylvestris*)**

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: microboschi climatofili ed edafoxerofili a dominanza di *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus*. Rappresentano gli aspetti più xerofili degli oleeti sardi, caratterizzati da un corteggio floristico termofilo al quale partecipano *Euphorbia dendroides*, *Asparagus albus* e *Chamaerops humilis*. Nello strato erbaceo sono frequenti *Arisarum vulgare* e *Umbilicus rupestris*. Caratterizzazione litomorfologica e climatica: la serie è presente lungo la fascia costiera sarda fino a 200-300 m di altitudine, e penetra in aree pianeggianti interne come la bassa e media valle del fiume Tirso. È indifferente edafica dato che si trova su substrati trachitici e andesitici oligomiocenici e basaltici plio-pleistocenici, calcari mesozoici e miocenici, marne, arenarie, scisti paleozoici, graniti, alluvioni antiche e recenti. È limitata al piano bioclimatico termomediterraneo superiore, con ombrotipi dal secco inferiore al subumido inferiore.

Stadi della serie: le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti a dominanza di *Pistacia lentiscus* e *Calicotome villosa* (associazione *Pistacio-Chamaeropetum humilis* subass. *calicotometosum villosae*), da garighe delle classi *Cisto Lavanduletea* e *Rosmarinetea officinalis*, da praterie perenni a *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* e *Brachypodium retusum* (ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae*) e da formazioni terofitiche a *Stipa capensis*, *Trifolium scabrum* subsp. *scabrum* o *Sedum caeruleum* (classe *Tuberarietea guttatae*).

#### **- Serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum ilicis e phillyreetosum angustifoliae*)**

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: micro- mesoboschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *J. turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* e *Quercus suber* differenziano gli aspetti più acidofili su graniti e metamorfiti (subass. *phyllireetosum angustifoliae*). Consistente la presenza di lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Dioscorea communis*.

Abbondanti le geofite *Arisarum vulgare*, *Cyclamen repandum*, *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus* mentre le emicriptofite sono meno frequenti e rappresentate da *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Asplenium onopteris*.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica: serie indifferente edafica. La subassociazione tipica *quercetosum ilicis* si rinviene su substrati di varia natura (calcari mesozoici e miocenici, arenarie, marne, basalti, andesiti, rioliti) ad altitudini comprese tra 50 e 350 m s.l.m., quindi in corrispondenza dei piani bioclimatici termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi dal secco superiore al subumido

inferiore. La subass. *phillyreosum angustifoliae* silicicola, si sviluppa invece su graniti e metamorfiti ad altitudini tra 0 e 150 m s.l.m., anch'essa in corrispondenza dei piani bioclimatici termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi dal secco superiore al subumido inferiore.

Stadi della serie: le cenosi preforestali di sostituzione sono rappresentate dalla macchia alta dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*. Su substrati acidi le comunità arbustive sono riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae*, mentre su substrati alcalini all'associazione *Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci*. Le garighe a *Cistus monspeliensis* (*Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*) prevalgono su substrati acidi mentre sulle vulcaniti basiche si rinvencono comunità nanofanerofitiche dell'associazione *Dorycnio pentaphylli-Cistetum eriocephali*. Le cenosi erbacee di sostituzione sono rappresentate da pascoli ovini della classe *Poetea bulbosae*, da praterie emicriptofitiche della classe *Artemisietea vulgaris* e da comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

**- Geosigmeto mediterraneo, talvolta subalofilo, edafoigrofilo, termomediterraneo del tamerice (*Tamaricion africanae*)**

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: boscaglie edafoigrofile e microboschi parzialmente caducifogli, caratterizzati da uno strato arbustivo denso ed uno strato erbaceo assai limitato, costituito prevalentemente da specie rizofitiche e giunchiformi. Tali tipologie vegetazionali

appaiono dominate da specie del genere *Tamarix* e solo secondariamente si rinvencono altre fanerofite igrofile e termofile quali *Vitex agnus-castus* e *Nerium oleander*.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica: si rinvencono in condizioni bioclimatiche di tipo Mediterraneo pluvistagionale oceanico e secondariamente xerico nelle aree sud-occidentali della Sardegna ed in particolare nel Golfo del Palmas.

I termotipi sono variabili dal termomediterraneo inferiore al mesomediterraneo inferiore. Dal punto di vista geologico si rinvencono su substrati di varia natura, ma generalmente caratterizzati da presenza di carbonati e pH basici. Le acque, quando presenti, sono eutrofiche, con elevato contenuto di sali.

Articolazione della geoserie: gli stadi della geoserie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente delle boscaglie dominate da *Tamarix* spp. con o senza *Vitex agnus-castus* e *Nerium oleander* riferibili alla alleanza del *Tamaricion africanae* e secondariamente del *Rubo-Nerion oleandri*, si incontrano dei mantelli costituiti da popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nell'ordine *Scirpetalia compacti* (classe *PhragmitoMagnocaricetea*) e nell'ordine *Juncetalia maritimi* (classe *Juncetea maritimi*).

Gli aspetti erbacei in contatto con tali tipologie vegetazionali, quando presenti, sono riferibili alla classe *Saginetetea maritima*.

Di seguito uno stralcio della cartografia realizzata ed allegata della **Tav.02 Carta Uso del Suolo -Carta della vegetazione potenziale:**





## 5.4 STATO ATTUALE

La copertura vegetale originaria del sito è stata distrutta dall'incendio verificatosi nell'aprile 2024. Questo evento ha accelerato l'insorgenza di fenomeni erosivi. Le specie arboree e arbustive mediterranee risultano in gran parte carbonizzate, e anche se in minima percentuale sul totale (< 10%) mostrano segni di reazione con l'emissione di polloni radicali, con particolare evidenza in *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus*. Si osserva inoltre la presenza di nuovi individui di *Pinus* spp., nati in seguito al passaggio del fuoco. L'area è attualmente interessata da una progressiva ricolonizzazione da parte della vegetazione erbacea, rappresentata principalmente da *Asparagus* spp., *Asphodelus* spp., *Cynara* spp., *Foeniculum vulgare*.

Il popolamento vegetale precedente al passaggio dell'incendio, pur derivando da un vecchio rimboschimento artificiale che da fonti orali pare fosse stato realizzato con Eucalipti, di cui non se ne rinviene traccia, era di tipo naturale, dovuto alla ricolonizzazione naturale di specie autoctone, caratterizzato da un soprassuolo arbustivo a sclerofille sempreverdi raggruppabili nelle tipologie a macchia mediterranea di origine secondaria. Le fitocenosi presenti in forma più o meno degradata, e ancora rinvenibili in un settore di compluvio risparmiato per condizioni orografiche dal passaggio dell'incendio erano la: - Macchia a olivastro e lentisco.

Data l'altezza media delle specie ancora presenti, le tipologie precedenti si distinguono in macchia bassa con altezza compresa fra 1 -2 m e in arbusteto con altezza superiore a 2,5 m. Risultava quindi prevalente la copertura vegetale naturale della macchia mediterranea.

**Macchia a olivastro e lentisco**- Si presenta generalmente rada, con struttura verticale discontinua. Nel piano dominante prevalgono le specie: olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), lentisco (*Pistacia lentiscus*) e fillirea (*Phyllirea* sp.), sporadicamente e in prossimità dei crinali sono presenti il leccio (*Quercus ilex*), il ginepro fenicio

(*Juniperus phoeniciae* L.) erica arborea (*Erica arborea* L.) che appare allo stato arbustivo e il corbezzolo (*Arbutus unedo*). Nel piano dominato compare l'asparago (*Asparagus albus*), l'elicriso (*Helicrysum italicum*), l'asfodelo (*Asphodelus* sp.), l'ampelodesmo (*Ampelodesmus mauritanicus*).

Dall'indagine eseguita si rileva la presenza di fenomeni di rotolamento di materiale lapideo incoerente nelle sponde dei gradoni, erosione sia superficiale che incanalata. Questa condizione si è creata per un fenomeno continuo di impoverimento della vegetazione con sicuro incremento se non si interviene a seguito dell'incendio. Le principali cause sono dovute alla presenza di fenomeni come i ripetuti incendi che hanno coinvolto l'area. Rispetto agli effetti del pascolamento, questi non sono stati rinvenuti perché l'area per le sue caratteristiche morfologiche e orografiche non ne era oggetto.

Per migliorare la funzione protettiva e favorire l'evoluzione di questa formazione, post-incendio, è auspicabile l'infittimento della vegetazione arborea con l'impianto localizzato sui gradoni di specie autoctone quali il leccio, l'olivastro, carrubo, sughera, alaterni e tutte le specie arboree individuate e previste, intervallati con lentisco, fillirea e tutte le specie arbustive previste.

Attualmente il soprassuolo sia per la modesta copertura vegetale, sia per il ridotto apparato radicale, esplica una scarsa intercettazione delle precipitazioni e una scarsa formazione di lettiera e di conseguenza una scarsa regimazione delle acque meteoriche. È pertanto auspicabile l'intervento di infittimento di queste superfici con le specie menzionate per l'altra tipologia.

*Foto 6 - In primo piano macchie basse ad olivastro e lentisco completamente arse dal fuoco*





*Foto 7 - Nuclei di olivastri in parte conservatisi dopo l'incendio lungo la sezione stradale*



*Foto 8 - In secondo piano si può apprezzare la fisionomia e la struttura del paesaggio vegetale prima dell'incendio caratterizzato da macchie ad olivastro e lentisco*





*Foto 9 - Versante terrazzato facente parte dell'area di intervento totalmente bruciato.*



*Foto 10 - Parte alta dell'area di intervento e visione panoramica della continuità tra l'area riforestata ForestaSA Lotto I e l'area a ri-forestazione ForestaSa II Lotto*





Foto 11 - Formazioni di sostituzione rappresentate da arbusteti termofili (*Asparago albi-Euphorbietum dendroidis*) con l'ingresso di esemplari arborei di olivastro, confinanti all'area di intervento, non interessata dall'incendio.



## 5.5 INQUADRAMENTO FAUNISTICO

L'analisi faunistica del sito si è basata *in primis* sui dati bibliografici poi integrati con i dati acquisiti dalle analisi e rilievi in campo.

L'indagine svolta non ha considerato unicamente il sito individuato per la progettazione dell'intervento ma un adeguato intorno idoneo ad includere più unità ecologiche qualora presenti. La caratterizzazione condotta sull'area vasta ha lo scopo di inquadrare la funzionalità che il sito assume nell'ecologia della fauna presente. Ciò soprattutto in considerazione della mobilità caratteristica della maggior parte degli animali presenti. L'analisi faunistica prodotta ha mirato a determinare il ruolo che l'area in esame riveste nella biologia dei Vertebrati terrestri: Mammiferi, i Rettili, Anfibi e Uccelli. La classe sistematica degli Uccelli comprende il più alto numero di specie, tra "stanziali" e "migratrici". Gli animali selvatici mostrano un legame con l'habitat che, pur variando nelle stagioni dell'anno resta in ogni caso persistente. È stata posta particolare attenzione alla verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico.

La biodiversità e la "vocazione faunistica" di un territorio può essere considerata mediante lo studio di determinati gruppi tassonomici in relazione agli habitat presenti, impiegando metodologie d'indagine che prevedono l'analisi di tali legami di natura ecologica. Il metodo di rilevamento adottato è stato quello dei transetti, cioè dei percorsi, preventivamente individuati, compiuti a piedi all'interno dell'area di indagine. I transetti sono stati scelti secondo il criterio della massima rappresentatività in rapporto al numero di tipologie



ambientali individuate e in base ai comportamenti e alle abitudini delle specie.

La zona interessata dal progetto è quella compresa tra il Monte Arrubiu e la località Sa Punta e Punta Zavorra.

Nella piana costiera l'agroecosistema è l'unità ecologica che caratterizza le vaste superfici subpianeggianti con usi prettamente agricoli e di pascolo, che comprendono residue zone a macchia mediterranea. Nelle aree collinari i sistemi naturali e seminaturali interessati in un recente passato da usi agroforestali artificiali, mostrano una limitata qualità ecologica data dalla presenza di fattori di disturbo connessi all'antropizzazione del sito, tra cui i ripetuti incendi hanno compromesso gran parte degli habitat boschivi e di macchia.

A seguito delle ricerche bibliografiche, dei rilievi svolti e delle indagini territoriali si definiscono per ogni gruppo tassonomico le specie faunistiche presenti o potenzialmente tali.

In riferimento alla classe degli anfibi, considerate le caratteristiche del territorio oggetto di intervento si reputa che *Bufo viridis* (Rospo smeraldino) possa essere presente nel territorio in esame.

Per quanto riguarda i rettili si ritiene, tra i lacertidi che le specie potenzialmente presenti siano *Podarcis tiliguerta* (lucertola tirrenica) e *Podarcis sicula* (lucertola campestre), abbastanza comuni nell'Isola ma non rilevate durante i sopralluoghi. Tra i geconidi è probabile la presenza di *Tarantola mauritanica* (geco comune) e di *Hemidactylus turcicus* (geco verrucoso).

Tra gli scincidi si reputa altamente probabile la presenza di *Chalcides chalcides* (luscengola) e *Chalcides ocellatus* (gongilo) mentre tra i colubridi, pur non avendone rilevata la presenza si reputa che *Hierophis viridiflavus* (Bianco) possa riscontrarsi nel territorio in esame. Per quanto riguarda l'Ordine dei Testudinati si ritengono assenti le tartarughe terrestri.

Così come per le altre classi di vertebrati, a seguito dell'indagine ispettive e sulla base delle valutazioni in merito alla vocazionalità degli ambienti riscontrati, tra i mammiferi carnivori, si ritiene altamente probabile la presenza di *Vulpes vulpes* (Volpe) di cui se ne sono rilevate le tracce e rara quella di *Mustela nivalis* (Donnola).

Tra gli ungulati sono si ritiene potenziale la frequentazione del sito da parte di *Sus scrofa* (cinghiale) e *Cervus elaphus corsicanus* (Cervo sardo).

Per quanto concerne i lagomorfi si ritiene probabile la presenza di *Lepus capensis* (Lepre), che bene si adatta negli agrosistemi dove trova foraggiamento tra i pascoli e i seminativi, mentre per *Oryctolagus cuniculus* (Coniglio) si reputa raro o assente.

Tra gli insettivori è da considerarsi specie potenzialmente presente *Erinaceus europaeus* (Riccio), così come i micromammiferi *Crocidura russula* (Crocidura) e *Sunchus etruscus* (Mustiolo).

Al fine di caratterizzare al meglio il contingente ornitologico nell'area di studio è stata usata la seguente procedura: censimento a vista su transetti; censimento al canto su transetti; ricerca di segni di presenza quali: penne e spiumate, resti e segni dell'attività di alimentazione, borre alimentari, fatte, nidi. In base alla vocazionalità del territorio esaminato si definisce un elenco parziale delle specie avifaunistiche rilevate o potenziale tali.

- *Alectoris barbara* (Pernice) – potenziale
- *Athena noctua* (Civetta) – potenziale
- *Accipiter nisus* (Sparviere) - potenziale
- *Buteo buteo* (Poiana) – rilevato
- *Carduelis carduelis* (Cardellino) - rilevato
- *Corvus corax* (Corvo imperiale) - rilevato
- *Corvus corone* (Cornacchia grigia) - rilevato
- *Coturnix coturnix* (Quaglia) – potenziale
- *Emberiza calandra* (Strillozzo) – rilevato
- *Erithacus rubecula* (Pettiroso) - rilevato
- *Falco tinnunculus* (Gheppio) – rilevato
- *Fringilla coelebs* (Fringuello) - rilevato
- *Lanius senator* (Averla capirossa) - potenziale
- *Lullula arborea* (Tottavilla) – rilevato
- *Luscinia megarhynchos* (Usignolo) – potenziale
- *Milvus migrans* (Nibbio bruno) – potenziale
- *Milvus milvus* (Nibbio reale) – potenziale
- *Monticola solitarius* (Passero solitario) - potenziale
- *Motacilla alba* (Ballerina bianca) - rilevato
- *Motacilla cinerea* (Ballerina gialla) – rilevato
- *Muscicapa striata* (Pigliamosche) - potenziale
- *Passer hispaniolensis* (Passera sarda) - rilevato
- *Phoenicurus ochruros* (Codirosso spazzacamino) – potenziale
- *Saxicola torquata* (Saltimpalo) - rilevato
- *Saxicola rubetra* (Stiaccino) - rilevato
- *Sylvia melanocephala* (Occhiocotto) - rilevato
- *Sylvia atricapilla* (Capinera) - rilevato
- *Serinus serinus* (Verzellino) - rilevato
- *Scolopax rusticola* (Beccaccia) – potenziale
- *Tyto alba* (Barbagianni) – potenziale

- *Troglodytes troglodytes* (Scricciolo) - rilevato
- *Turdus iliacus* (Tordo sassello) - potenziale
- *Turdus philomelos* (Tordo bottaccio) - rilevato
- *Turdus merula* (Merlo) – rilevato

## 6. EFFETTI DEGLI INTERVENTI PREVISTI SULLE PRINCIPALI COMPONENTI AMBIENTALI

### 6.1 QUADRO DI PROGETTO

Obiettivo del progetto è connettere lo spazio periurbano del Comune di Sarroch con il rimboschimento nelle “**d) aree agricole non più inserite nel processo produttivo**” utili per migliorare le connessioni ecologiche e nelle “**f) aree forestali, quali individuate dall’art. 4, comma d), del D.Lgs. 3 aprile 2018, n. 34, “Testo unico in materia di foreste e filiere forestali”**” utili per un incremento dell’effetto dei servizi ecosistemici nei confronti di tutta l’area metropolitana, e importanti per la qualità ambientale e per l’effettuazione dei servizi ecosistemici, vista la presenza nell’area antistante della zona industriale di Sarroch;

Tali aree a rilevante valenza ecologica verranno recuperate attraverso l’intervento che prevede la messa a dimora di 27.000 piante di cui circa l’80% a portamento arboreo e il restante 20% a portamento arbustivo, tutte afferenti a specie autoctone coerenti con la vegetazione potenziale locale, rustiche, con ridotte esigenze idriche ed edafiche. Quale specie accessoria a rapido sviluppo, in grado di fornire ombreggiamento e la creazione di un microclima favorevole, soprattutto nelle fasi iniziali dell’accrescimento delle altre piante, è stato scelto il *Pinus halepensis*, da utilizzare con le altre specie individuate.

La messa a dimora delle piante avverrà preservando il più possibile la vegetazione arbustiva presente che svolge un’azione consolidante e antierosiva, e per tale motivo non sarà seguito un sesto regolare di impianto. Nella preparazione del terreno saranno utilizzati dei polimeri idroretentori, per limitare gli sprechi idrici e garantire una riserva d’acqua sempre disponibile per l’apparato radicale tra due successive irrigazioni di soccorso. Per ciascuna pianta saranno disposti dei dischi pacciamanti, utili limitare la concorrenza delle erbe infestanti e ridurre le operazioni di diserbo. Le cure colturali quinquennali prevederanno irrigazioni di soccorso, scerbature, zappettature, rimpiazzo fallanze, ripristino dei tutori e delle protezioni, con eventuali concimazioni e pacciamatura del materiale vegetale proveniente dalle stesse operazioni di manutenzione.

### 6.2 OBIETTIVI SPECIFICI

La riqualificazione urbana derivante dalla connessione dello spazio rurale ed urbano del Comune di Sarroch con le aree a rilevante valenza ecologica recuperando zone marginali, degradate dal fuoco e non più funzionali ad altri usi, garantendo un aumento delle aree forestali con lo scopo di incrementare i servizi ecosistemici quali quelli di abbattimento inquinanti e miglioramento termo-climatico di tutta l’area industriale di Sarroch, in posizione antistante il progetto di forestazione urbana, persegue i seguenti obiettivi specifici:

- miglioramento della qualità delle matrici ambientali;**
- incremento della naturalità, biodiversità e funzionalità ecologica e reticolare del territorio;**
- ripristino degli habitat deteriorati e le aree danneggiate dal fuoco.**

### 6.3 RISULTATI ATTESI

Integrando la conservazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici, la lotta al cambiamento climatico, la riduzione del consumo di suolo, dell'inquinamento e del particolato, il miglioramento della qualità della vita, del benessere e della salute dei cittadini.

Le specie autoctone (tabella 3) che si utilizzeranno, sono per la maggior parte autoctone, accelereranno la successione verso i processi evolutivi vegetazionali in atto verso strutture arboree più complesse in grado di assolvere i seguenti servizi ecosistemici sempre più efficienti attraverso il raggiungimento dei seguenti risultati:

- i paesaggi antropizzati tutelati e recuperati attraverso la valorizzazione delle aree interne in diretta relazione ecologica con le aree urbanizzate (corridoi ecologici, reti ecologiche territoriali);
- il sistema delle aree protette presenti nelle immediate vicinanze valorizzato;
- connettività ecologica tra siti di importanza comunitaria e il vicino parco regionale facilitata;
- naturalità diffusa, biodiversità, i processi ecologici legati alla piena funzionalità degli ecosistemi conservati e valorizzati;
- periferie riqualificate;
- salute e il benessere dei cittadini migliorati mediante l'assorbimento e la rimozione degli inquinanti atmosferici;
- adattamento e la mitigazione della crisi climatica favorito,
- consumo di suolo contrastato;
- risorsa acqua tutelata.

Tabella 3- Elenco e numero delle specie messe a dimora

<b><u>SPECIE UTILIZZATE</u></b>			
<b>a) Tipologia specie arborea</b>	<b>b) Numero</b>	<b>c) Tipologia specie arbustiva</b>	<b>d) Numero</b>
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>	6.000	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	1.500
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	5.000	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	1.500
<i>Olea europaea</i> L. var <i>sylvestris</i>	6.000	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	1.500
<i>Juniperus turbinata</i>	2.000	<i>Nerium oleander</i> L.	1.500
<i>Pinus halepensis</i> Mill. subsp. <i>halepensis</i>	2.000		
<b>Totale</b>	<b>21.000</b>	<b>Totale</b>	<b>6.000</b>
<b>Tot.27.000 = 21.000 (b) + 6.000 (d)</b>	<b>27.000</b>	<b>77,78%</b>	<b>22,22%</b>

La distribuzione delle varie specie seguirà criteri legati alle caratteristiche delle aree d'impianto.

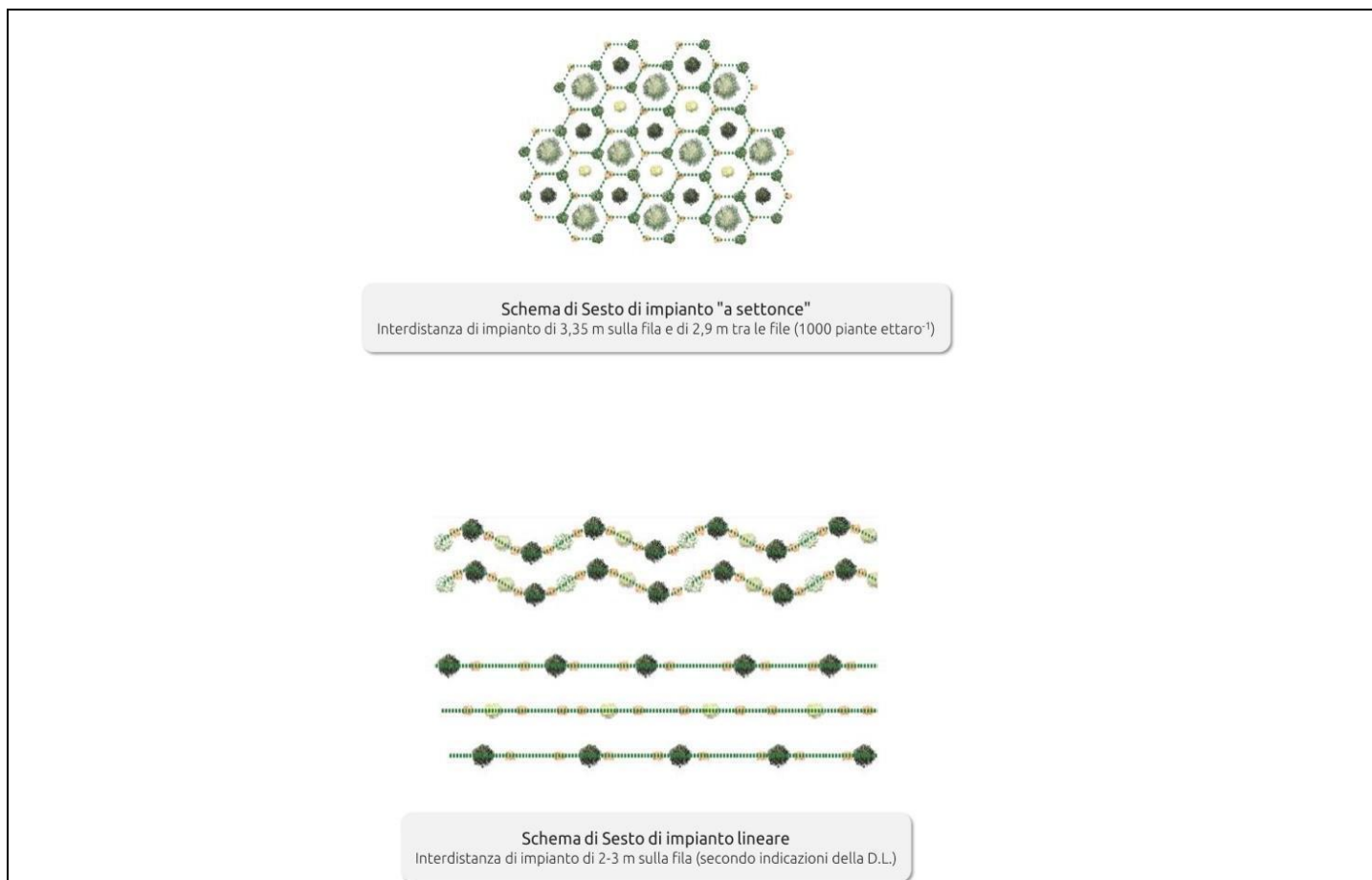
Il Pino d'Aleppo nel complesso rappresenta il 9,5% delle specie a portamento arboreo, e si prevede di metterne a dimora 2 000 piantine.

Le proporzioni in loco fra le diverse specie varieranno in funzione delle caratteristiche ambientali delle varie zone e la distribuzione sarà avverrà anche in funzione della vegetazione presente e l'impianto è infatti in alcune aree da



considerare come un infittimento per il recupero e la valorizzazione delle formazioni vegetali esistenti e scampate all'incendio.

Le piante di specie arboree verranno poste ad una distanza media sulla fila di m. 2, seguendo per quanto possibile quanto indicato in figura successiva. Variando di sesto schema lineare a quello a settonce tentando il più possibile di ottenere un effetto naturaliforme e se possibile a gruppi.



## 7. FASI REALIZZATIVE E CRONOPROGRAMMA

**FR 1 Allestimento del cantiere:** realizzazione degli accessi al cantiere, allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere, allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali.

**FR 2 Apertura di pista di servizio:** ripristino di piste di servizio della larghezza utile di mt 3,00 di cui almeno il 70% in scavo, con pendenza non superiore al 15% da aprirsi in terreno di qualsiasi natura e consistenza, compresa la realizzazione di scavi e/o sbancamenti di apertura della sede stradale, formazione dei rilevati in pietrame misto piano viario, e quanto altro occorra per dare l'opera compiuta a regola d'arte.

**FR 3 Interventi di Ripristino dei Boschi percorsi da fuoco:** taglio delle piante morte, scottate e/o stroncate, sramatura, depezzamento e idonea sistemazione della ramaglia sul terreno, previa sminuzzatura con motosega e roncola, eventuale riceppatura, concentramento dei fusti per il successivo esbosco.

**FR 4 Picchettamento e allineamento:** individuazione del luogo in cui sarà lavorata e realizzata la buca.

**FR 5 Lavorazione localizzata in terreno sodo:** apertura di buche del diametro di cm 40 e profondità di cm 40.

**FR 6 Concimazione di fondo e polimeri idroretentori:** miglioramento delle condizioni edafiche mediante apporto di ammendante organico e polimeri idroretentori.

**FR 7 Messa a dimora delle piante:** messa a dimora di piante arboree e arbustive, in fitocella di anni 1 + 1 fino a 3. Le forniture di materiale florovivaistico dovranno rispettare la normativa vigente in materia e in particolare, per le specie forestali, il decreto legislativo 10 novembre 2003, n. 386 «Attuazione della direttiva 1999/105/ CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione» e il pertinente art. 13 del decreto legislativo 3 aprile 2018, n. 34 «Testo unico in materia di foreste e filiere forestali». Inoltre, dovrà essere fornita precisa indicazione sull'origine delle piante e regolare documentazione fitosanitaria.

**FR 8 Rinterro delle buche, rincalzatura posa del tutore e dei dischi pacciamanti:** sono le operazioni finali per il completamento della messa a dimora compresa la ricolmatura e la compressione del terreno, fornitura e posa di tutore (bambù) e del disco pacciamante.

**FR9 Adacquamento post impianto:** irrigazione di soccorso eseguita con autobotte con circa 20 l/ pianta

**FR 10 Fine lavori di forestazione (30/05/2026) e Collaudo**

	DESIGNAZIONE FASI OPERATIVE	Durata Lavori		gen-26	feb-26	mar-26	apr-26	mag-26
		giorni	mesi					
FR1	Avvio lavori e allestimento cantiere	5	0,24					
FR2	Apertura di pista di servizio	20	0,95					
FR3	Interventi di Ripristino dei Boschi percorsi da fuoco	40	1,91					
FR4	Picchettamento e allineamento	20	0,95					
FR5	Lavorazione localizzata in terreno sodo	40	1,91					
FR6	Concimazione di fondo e polimeri idroretentori	40	1,91					
FR7	Messa a dimora delle piante	60	0,86					
FR6	Rinterro delle buche e rincalzatura	60	0,86					
FR7	Messa in opera dei materiali accessori al rimboschimento	60	0,86					
FR8	Rinterro delle buche, rincalzatura e posa del tutore e del disco pacciamante	60	0,86					
FR9	Adacquamento post impianto	60	0,86					
FR10	Fine lavori di piantagione e Collaudo	x	x					

## **8. INTERAZIONE DEGLI INTERVENTI CON LE PRINCIPALI COMPONENTI AMBIENTALI**

### **8.1 EFFETTI ED IMPATTI SU CLIMA**

Su tale obiettivo ambientale la riforestazione, intesa come messa a dimora di piante nelle aree libere ed arricchimento delle aree già coperte da vegetazione, il progetto avrà un ovvio impatto positivo.

L'assorbimento di CO<sub>2</sub> delle piante durante l'attività fotosintetica ed il conseguente stoccaggio di carbonio nei tessuti vivi e morti, rappresenta elemento positivo nel bilancio di emissione/assorbimento di gas serra. Come riportato in tabella 4, per le diverse tipologie di vegetazione, si stima un assorbimento totale di CO<sub>2</sub> al 5° anno dall'impianto pari a 843,30 tonnellate. Il valore monetario calcolato sui 20 anni relativo all'assorbimento di CO<sub>2</sub> varia da un minimo di euro 44 406,70€ a un massimo di euro 178 095,40 €.

Sempre in tabella si riportano i dati di immagazzinamento di Carbonio (C) organico pari a un totale di circa 230,20 tonnellate al 5°anno di impianto. I valori di immagazzinamento di C organico sono incrementati dall'effetto che i boschi hanno non solo a livello epigeo ma anche a livello ipogeo, all'aumento della necromassa e della sostanza organica negli orizzonti dei suoli.

Il valore relativo alle latifoglie sempreverdi (sclerofille) in termini percentuali sul totale è maggiore in quanto le conifere che verranno messe a dimora costituiscono il soprassuolo accessorio la cui funzione è quella di accelerare le fasi di successione ecologica verso forme più evolute di bosco.

Tipologia funzionale della vegetazione	assorbimento medio di C (t/ha/a)	assorbimento medio di CO2 (t/ha/a)	assorbimento di C nei primi 5 anni (t/ha)	assorbimento di CO2 nei primi 5 anni (t/ha)	valore monetario inferiore della CO2 assorbita nei primi 5 anni (euro/ha)	valore monetario superiore della CO2 assorbita nei primi 5 anni (euro/ha)	assorbimento di C a 20 anni (t/ha )	assorbimento di CO2 a 20 anni (t/ha )	valore monetario inferiore della CO2 assorbita nei primi 20 anni (euro/h a)	valore monetario superiore della CO2 assorbita nei primi 20 anni (euro/h a)
Latifoglie sempreverdi	2,60	9,50	8,60	31,50	299,10	1 199,70	47,60	174,60	1 658,90	6 653,00
Conifere mediterranee	2,50	9,00	8,10	29,70	281,90	1 130,50	44,80	164,50	1 563,00	6 269,10
Tipologia funzionale della vegetazione	assorbimento medio di C (t/a)	assorbimento medio di CO2 (t/a)	assorbimento di C nei primi 5 anni (t)	assorbimento di CO2 nei primi 5 anni (t)	valore monetario inferiore della CO2 assorbita nei primi 5 anni (euro)	valore monetario superiore della CO2 assorbita nei primi 5 anni (euro)	assorbimento di C a 20 anni (t )	assorbimento di CO2 a 20 anni (t )	valore monetario inferiore della CO2 assorbita nei primi 20 anni (euro)	valore monetario superiore della CO2 assorbita nei primi 20 anni (euro)
Latifoglie sempreverdi Ha 23.00 (ragguagliati)	59,80	218,50	197,80	724,50	6 879,30	27 593,10	1 094,80	4 015,80	38 154,70	153 019,00
Conifere mediterranee Ha 4.00 (ragguagliati)	10,00	36,00	32,40	118,80	1 127,60	4 522,00	179,20	658,00	6 252,00	25 076,40
Complessivo per Ha 27,00 di forestazione	69,80	254,50	230,20	843,30	8 006,90	32 115,10	1 274,00	4 673,80	44 406,70	178 095,40

*Tab. 4 Valori di Assorbimento di CO<sub>2</sub> e C in funzione della tipologia vegetazionale*

Riguardo alla eventuale produzione di CO<sub>2</sub> durante le fasi progettuali, saranno sempre evitati gli abbruciamenti derivati dalla eliminazione del materiale vegetale derivante dall'eliminazione di vegetazione esistente, e si preferirà sminuzzare e lasciare in loco il materiale, come materiale pacciamante. Nei limiti del possibile anche per le operazioni di decespugliamento, localizzate solo nelle aree di impianto (2mx2m) saranno preferite le operazioni di carattere manuale, riducendo al minimo l'uso di grossi macchinari. La riforestazione agevola inoltre i processi di adattamento al cambiamento climatico in quanto gli alberi hanno sempre un effetto positivo in termini di termoregolazione dell'ambiente. Gli alberi quando si surriscaldano emettono vapore acqueo dalla chioma, contribuendo ad abbassare la temperatura delle foglie e dell'ambiente circostante. Con l'ombreggiamento e l'evapotraspirazione, gli alberi contribuiscono alla riduzione della temperatura. Le specie autoctone utilizzate, in prevalenza sclerofille mediterranee, adattate alle attuali condizioni ecologiche locali presentano caratteri di forte adattamento e resilienza a temperature elevate e condizioni di xericità, che ne garantiscono l'adattabilità ai cambiamenti climatici e quindi la loro continuità temporale nello svolgimento delle loro funzioni generali di termoregolazione. **Giudizio sintetico:** impatto quasi nullo e/o comunque irrilevante e trascurabile durante le fasi di cantiere, e molto Positivo nelle fasi di esercizio, gli effetti sono decisamente migliorativi.



## 8.2 EFFETTI ED IMPATTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

La qualità dell'aria potrebbe subire degli impatti debolmente negativi solo nella fase di cantiere. Considerando che la prevenzione e riduzione dell'inquinamento è garantita dalla capacità che hanno le cenosi forestali evolute, ma anche gli alberi inseriti nei contesti urbani, di assorbire e catturare inquinanti gassosi e particolato PM10 e PM2.5 (Polveri sottili o materia particolata sferica con dimensione diametrica aerodinamica inferiore o uguale rispettivamente ai 10 e 2,5 micrometri). Considerato, inoltre che un ettaro di rimboschimento rimuove mediamente 17Kg/anno di PM10, e nella sua condizione più strutturata, a circa 20 anni di età, verranno rimossi annualmente 459 Kg di PM10 e che il progetto si situa nelle vicinanze dello Stabilimento/raffineria della Saras, rispetto alla quale la vegetazione può agire come elemento di intercettazione delle polveri sottili e/o sostanze inquinanti esso ha un significativo impatto positivo, prevenendo e riducendo l'inquinamento, aumentando la qualità di vita e salubrità di tutti gli esseri viventi attraverso il miglioramento della qualità dell'aria.

**Giudizio sintetico:** impatto quasi nullo e/o comunque irrilevante e trascurabile durante le fasi di cantiere, e Molto Positivo nelle fasi di esercizio, gli effetti sono decisamente migliorativi.

## 8.3 EFFETTI ED IMPATTI SU RUMORE E TRAFFICO

L'area di intervento non è prossima ad insediamenti abitativi o aree trafficate, inoltre non è un'area di elevato valore quali - quantitativo faunistico, pertanto, anche nella considerazione che le fasi di cantiere nelle quali si utilizzeranno macchinari che producono rumore, durano relativamente poco gli impatti e gli effetti sono nulli. Mentre in fase di esercizio saranno positivi e migliorativi.

**Giudizio sintetico:** impatto nullo durante le fasi di cantiere, e Molto Positivo nelle fasi di esercizio, gli effetti sono decisamente migliorativi.

## 8.4 EFFETTI ED IMPATTI SULL'ACQUA E RISORSE IDRICHE

Il progetto non esercita alcun impatto negativo sulle risorse idriche. Nel complesso i suoi effetti saranno positivi; l'aumento della copertura arborea e arbustiva dell'area di progetto è fondamentale per quanto riguarda la risorsa "acqua", favorendo, in tempi come gli attuali, caratterizzati da regimi pluviometrici scostanti e spesso critici, una graduale infiltrazione delle precipitazioni nel sottosuolo e una minore evapotraspirazione, contribuendo così in generale e positivamente al bilancio idrico dell'area.

L'uso sostenibile delle risorse idriche, intese qui come la risorsa "acqua", è elemento fondante del progetto ed è garantito dall'impianto di specie autoctone e quindi adattate a situazioni di prolungata siccità tipiche di quest'area mediterranea, dall'effettuazione di eventuali irrigazioni di soccorso solo nei primi anni dall'impianto in maniera da garantire un miglior attecchimento delle piante, dall'uso di materiali nella preparazione del terreno per la loro messa a dimora, di polimeri idroretentori che limitano gli sprechi trattenendo l'acqua tra le irrigazioni/adacquamenti di soccorso e di bio-dischi pacciamanti che, limitando la

competizione vegetale tra le piante e le erbe e l'evapotraspirazione, seguono il principio della tesaurizzazione della risorsa "acqua". Anche l'eliminazione della vegetazione esistente sarà effettuata solo dove questa sia di forte impedimento alle operazioni di impianto e non supererà le dimensioni maggiori di 2m.x 2m., limitando anche in questo caso un eventuale aumento di traspirazione dell'acqua dal suolo a causa della sua scopertura. Rispetto ad eventuali rischi di inquinamento delle **acque sotterranee** per percolazione di sostanze inquinanti, questi non sussistono in quanto le uniche sostanze utilizzate a livello del suolo si limitano a terra vegetale, cippato e letame organico maturo, utilizzati per la posa in opera delle piantine, e limitate alle sole buche di impianto. Il progetto non prevede l'uso di pesticidi, in quanto l'equilibrio ecosistemico da raggiungere dovrebbe innescare meccanismi di auto-regolazione rispetto all'attacco di agenti patogeni e insetti dannosi in genere. Nel caso si verificassero malattie e attacchi parassitari, e di insetti dannosi, che possano danneggiare la vigoria della vegetazione, l'uso di pesticidi sarà sempre ridotto al minimo in linea con la direttiva 2009/128/CE, e saranno a loro preferiti prodotti ammessi nella "lotta integrata" e/o "biologica".

**Giudizio sintetico:** impatto nullo durante le fasi di cantiere, e positivo nelle fasi di esercizio, gli effetti sono decisamente migliorativi.

#### 8.5 EFFETTI ED IMPATTI SULLA PRODUZIONE DI RIFIUTI

Gli interventi prevedono la produzione di rifiuti solo nelle fasi di cantiere per i quali è prevista la raccolta per il materiale non riciclabile e il conferimento in discarica. Sempre nelle fasi di cantiere si prevede l'utilizzo in loco attraverso la triturazione dei residui della vegetazione eliminata in maniera puntuale e/o localizzata solo nelle aree di allestimento dell'impianto delle piante e solo laddove questa crei serio impedimento allo svolgimento dei lavori, Gli effetti saranno positivi per l'aumento di sostanza organica nel terreno, predisponendolo a minore erosione, e contemporaneamente ad un aumento della sostanza organica e biodiversità del suolo.

**Giudizio sintetico:** impatto nullo durante le fasi di cantiere, migliorativo in seguito alla realizzazione dell'opera

#### 8.6 EFFETTI ED IMPATTI SULLE CARATTERISTICHE MORFO - GEOLOGICHE E IDRO - GEOLOGICHE DEL LUOGO

La tipologia di intervento, e i macchinari usati durante le opere potrebbero determinare dei danni alle sponde del "Riu Cama Longa", è necessario evitare il loro uso in tale ambito. In generale, comunque, l'opera non determina impatti significativi sulle caratteristiche morfo e idro-geologiche del luogo.

**Giudizio sintetico:** possibile impatto ed effetti negativi ma localizzati durante le fasi di cantiere, ovviabili con opportuni accorgimenti (si veda in capitolo "mitigazione")

## 8.7 EFFETTI ED IMPATTI SULLA VEGETAZIONE

L'attuazione della misura, con l'utilizzo di specie ed ecotipi locali per un'adeguata resilienza ai cambiamenti climatici, consente di conservare e valorizzare la naturalità diffusa, la biodiversità e i processi ecologici legati alla piena funzionalità degli ecosistemi, favorendone la resilienza e garantendo la fornitura di servizi ecosistemici. La riforestazione dell'area si pone in relazione con i sistemi territoriali circostanti e si configura come un ulteriore ampliamento del collegamento con le Aree Natura 2000 e il parco regionale contermini. Le foreste saranno gestite in modo sostenibile (Pgf), garantendo il mantenimento a lungo termine (10 anni) della biodiversità attraverso un piano di coltivazione e monitoraggio. La vegetazione forestale contribuisce al ripristino, conservazione ed evoluzione della diversità biologica in tutti i suoi livelli gerarchici e interdipendenti (genetica, specifica o tassonomica, ed ecosistemica) in funzione delle caratteristiche strutturali dei popolamenti e del collegamento di ogni singolo spazio verde con quelli limitrofi (sensu connessione ecologica). Durante le fasi di cantiere verranno eseguite le operazioni di taglio delle piante morte, deperienti, scottate e/o stroncate, seguite dalle attività di sramatura, depezzamento e sistemazione della ramaglia sul terreno, previa sminuzzatura mediante motosega e roncola. Ove necessario, si procederà alla riceppatura e al successivo concentramento dei fusti in aree idonee, al fine di agevolare le operazioni di esbosco e garantire un ordinato svolgimento delle lavorazioni.

La temporanea perdita di copertura vegetale derivante da tali interventi risulterà ampiamente compensata dall'impianto delle specie arboree e arbustive previste nel progetto di rinverdimento, che contribuiranno al ripristino e al miglioramento della qualità paesaggistica e ambientale dell'area d'intervento.

**Giudizio sintetico:** impatto nullo durante la realizzazione dell'opera, positivo con effetto migliorativo in seguito alla realizzazione

## 8.8 EFFETTI ED IMPATTI SULLA FAUNA

L'intervento contribuirà a creare degli ambienti idonei che innescheranno processi di arricchimento quali-quantitativo della biodiversità animale. Si innescherà un processo di evoluzione naturale positivo, a partire dalla vegetazione attuale verso strutture arboree più complesse, che contribuendo alla deframmentazione del paesaggio e assicurando la funzione di corridoio nell'ambito delle reti ecologiche dei Siti Natura 2000 e le aree prossime ad alta valenza naturale sarà capace di tutelare e dare ospitalità a un maggior numero di esseri viventi.

**Giudizio sintetico:** impatto nullo durante la realizzazione dell'opera, positivo con effetto migliorativo in seguito alla realizzazione

## 8.9 EFFETTI ED IMPATTI SUL SUOLO

Come già riportato gli effetti e o impatti del Progetto sul “suolo” sono positivi. L’aumento della copertura vegetale porta sempre alla limitazione dei fenomeni di erosione del suolo, già rilevati nell’area, dovuti a fenomeni climatici sempre meno regolari (piogge e venti di elevata intensità), proteggendolo e trattenendolo, grazie agli effetti fisico/meccanici che tanto le chiome, quanto gli apparati radicali della vegetazione esercitano. L’aumento della vegetazione porta all’aumento di lettiera e/o necromassa al suolo. L’aumento di sostanza organica nel suolo ne migliora le caratteristiche chimiche e biologiche, che a loro volta determinano l’aumento della biodiversità del suolo, spesso sottovalutata, e di quelle sostanze organiche (humus) che migliorano la capacità di ritenzione idrica e di resistenza ai fenomeni di erosione. La realizzazione della pista di servizio comporterà una temporanea perdita di suolo nell’area interessata durante la fase di cantiere. Tuttavia, tale area risulta già in gran parte modificata da precedenti interventi di gradonamento. L’intervento di riforestazione previsto garantirà il ripristino della funzionalità ecologica e la stabilizzazione del suolo sull’intera superficie, contribuendo nel lungo periodo a mitigare e minimizzare gli impatti negativi potenzialmente associati alla nuova infrastruttura di servizio.

**Giudizio sintetico:** impatto nullo durante la realizzazione dell'opera, positivo con effetto migliorativo in seguito alla realizzazione

## 8.10 EFFETTI ED IMPATTI SU USO DEL SUOLO ED ATTIVITÀ ANTROPICA

Gli interventi proposti sono mirati al miglioramento ambientale, pertanto, la tipologia di intervento può essere considerata migliorativa ed adeguata con l’uso del suolo delle aree circostanti.

**Giudizio sintetico:** Impatto nullo ed effetto positivo.

## 8.11 EFFETTI ED IMPATTI SUL PAESAGGIO

Per ogni bene paesaggistico tutelato, come esaurientemente illustrato in Capitolo 4 par. 4.2, e sinteticamente riportato di seguito, il progetto non presenta fattori impattanti, bensì elementi di miglioramento, valorizzazione e miglioramento nella fruizione.

**Giudizio sintetico:** impatto non significativo se non nullo durante la fase di cantiere alla necropoli romana e al fiume “Riu Cama Longa “considerato buffer di rispetto e le indicazioni operative, positivo con effetto migliorativo in seguito alla realizzazione

## 9. CONCLUSIONI- VALUTAZIONE DEL GIUDIZIO DI COERENZA/CONFORMITÀ TRA IL PROGETTO E I VIGENTI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Come analizzato nel capitolo e sinteticamente riportato nella seguente tabella, il Progetto **ForestaSA** è coerente e conforme con tutti i vigenti strumenti di pianificazione territoriale e ambientale a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale:

<b>Tabella 5 -Strumenti di pianificazione Territoriale ed Ambientale</b>	
Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R)	<b>Conforme</b>
Piano Assetto Idrogeologico (P.A.I)/Piano Stralcio Fasce Fluviali (P.S.S.F.)	<b>Conforme</b>
Piano Urbanistico Coordinamento Territoriale Provinciale (P.U.C.T.P.)	<b>Conforme</b>
Piano Urbanistico Comunale (P.U.C)/	<b>Conforme</b>
Beni Paesaggistici artt. 136, 142 D.Lgs 42/2004 s.m.i.,	<b>Conforme</b>
Vincolo Idrogeologico R.D. n° 3267 del 30.12.1923	<b>Conforme</b>
Aree Naturali Protette a tutti i livelli	<b>Conforme</b>

## 10. CONCLUSIONI SUGLI IMPATTI ED EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO

Nella Tabella seguente vengono riportati in sintesi gli effetti e impatti riguardanti le componenti ambientali analizzate sia durante le diverse fasi di realizzazione delle opere e loro esercizio. Come evidenziato dall'analisi gli impatti risultano essere sostanzialmente positivi e gli effetti su tutte le componenti prese in considerazione sono migliorativi nel breve, medio e lungo termine. Gli impatti negativi del Progetto **ForestaSA** sono pressoché nulli, e quelli indicati come “possibili” o “trascurabili” sono facilmente eliminabili attraverso le poche azioni di mitigazione individuate e successivamente descritte.



Componente ambientale	Impatto		Effetto		Misure di mitigazione	Misure di compensazione
	Fase di cantiere	Fase di esercizio	Fase di cantiere	Fase di esercizio		
<b>Clima</b>	Trascurabile-Nullo se adottate le misure di mitigazione	Molto positivo	Trascurabile	Migliorativo	<i>a) non bruciare i materiali vegetali residui; limitare per quanto possibile l'uso di macchinari pesanti e inquinanti</i>	Nessuna
<b>Aria</b>	Trascurabile-Nullo se adottate le misure di mitigazione	Molto positivo	Trascurabile-Nullo se adottate le misure di mitigazione	Migliorativo	<i>c) non bruciare i materiali vegetali residui; limitare per quanto possibile l'uso di macchinari pesanti e inquinanti</i>	Nessuna
<b>Acqua-Risorse idriche</b>	Nullo	Positivo	Nullo	Migliorativo	Nessuna	Nessuna
<b>Sistemi morfo-idro-geologici</b>	Nullo se adottate le misure di mitigazione e le indicazioni operative	Nullo	Nullo	Nullo	<i>b) Limitazione delle lavorazioni del suolo su sponde e alveo fiume "riu Cama Longa"</i>	Nessuna
<b>Vegetazione</b>	Nullo	Molto positivo	Trascurabile	Migliorativo	Nessuna	L'impianto delle specie
<b>Fauna</b>	Nullo	Positivo	Nullo	Migliorativo	Nessuna	Nessuna
<b>Suolo (Rifiuti)</b>	Nullo	Positivo	Migliorativo (per pacciamatura organica derivante da depezzamento e rilascio in loco della vegetazione rimossa)	Migliorativo (per pacciamatura organica derivante da depezzamento e rilascio in loco della vegetazione rimossa)	Nessuna	Nessuna
<b>Suolo (Inquinamento)</b>	Nullo	Nullo	Nullo	Migliorativo	Nessuna	Nessuna
<b>Suolo (Struttura chimica e fisica)</b>	Nullo	Positivo	Trascurabile	Migliorativo (per aumento della sostanza organica/Humus)	Nessuna	Nessuna
<b>Suolo (Perdita)</b>	Nullo	Positivo	Migliorativo (effetti limitanti della vegetazione su fenomeni erosivi)	Migliorativo (effetti limitanti della Vegetazione su fenomeni erosivi)	Nessuna	Nessuna
<b>Uso del suolo e attività antropica</b>	Nullo	Positivo	Trascurabile	Migliorativo	Nessuna	Nessuna
<b>Paesaggio</b>	Nullo se adottate le misure di mitigazione e le indicazioni operative	Positivo	Nullo	Migliorativo	<i>b) Limitazione delle lavorazioni del suolo su sponde e alveo fiume "riu Cama Longa" e d) Delimitazione area di rispetto art 49. punto a) N.T.A. P.P.R (r= 100 m) dove non si effettueranno lavorazioni del suolo, l'allestimento delle buche per la messa a dimora delle piante sarà effettuato manualmente.</i>	Nessuna

**TABELLA RIEPILOGATIVA DEGLI IMPATTI – EFFETTI E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE PREVISTE E SCATURITE**

## **11. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE**

Dall'analisi di tutti gli interventi previsti, come riportato nelle seguenti tabelle di sintesi, essendo gli impatti limitati, nulli o trascurabili e legati solo alla fase di cantiere che ha una breve durata, le misure di mitigazione e/o compensazione si riducono a mere indicazioni, già insite nella filosofia del Progetto, quali non bruciare i materiali vegetali rimossi, ma per quanto possibile tritarli e distribuirli in loco. Saranno evitate le operazioni di lavorazione andante del suolo presso le sponde del rio "Riu Cama Longa".

In queste aree di rispetto le operazioni di messa a dimora delle piante saranno effettuate attraverso l'allestimento manuale e meccanico delle buche in maniera localizzata e puntuale.

## **12. CONCLUSIONI**

Il progetto dei Lavori "FORESTAZIONE URBANA DENOMINATO "FORESTASA"“. INTERVENTO FINANZIATO CON FONDI NEXT GENERATION EU CON LE RISORSE PREVISTE DAL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA MISSIONE 2 COMPONENTE 4 - INVESTIMENTO 3.1 "TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL VERDE URBANO ED EXTRAURBANO". CUP I52H22000210006 per la tipologia e scopo dell'intervento rispondono completamente alle esigenze dei diversi Piani (P.A.I., P.P.R., P.T.C.P. della Provincia di Cagliari, P.U.C del Comune di Sarroch) vigenti sul territorio che prevedono di mantenere e/o migliorarne sia la sicurezza che la riconoscibilità, la continuità e la compatibile fruibilità paesaggistica, senza dimenticare le possibilità di miglioramento climatico ambientale legato agli effetti nel tempo della forestazione urbana, che si unisce agli effetti di miglioramento della qualità dell'aria e dell'abbattimento e fissazione dei diversi elementi inquinanti(Co2 No2 polveri Pm10) legati alla presenza del polo industriale petrolifero.

1.	OGGETTO DELL' INCARICO .....	1
2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....	1
3.	COMPATIBILITÀ CON IL QUADRO DELLA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE .....	3
4.	ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA COME DA ELEMENTI DI PIANIFICAZIONE.....	4
4.1	RETE ECOLOGICA REGIONALE AREE NATURA 2000 .....	4
4.2	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA- PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE .....	6
4.2.1.	Beni paesaggistici ambientali. ....	7
4.3	PIANO URBANISTICO PROVINCIALE DI COORDINAMENTO TERRITORIALE CAGLIARI.....	14
4.4	PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I) E PIANO DI STRALCIO FASCE FLUVIALI .....	17
4.5	PIANO URBANISTICO COMUNALE SARROCH P.U.C.....	18
5.	ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA COME DA ELEMENTI DI PIANIFICAZIONE.....	20
5.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, MORFOLOGICO E PEDOLOGICO .....	20
5.2	INQUADRAMENTO BIOCLIMATICO E BIOGEOGRAFICO.....	30
5.3	INQUADRAMENTO FLORO-VEGETAZIONALE .....	31
5.4	STATO ATTUALE.....	33
5.5	INQUADRAMENTO FAUNISTICO.....	37
6.1	QUADRO DI PROGETTO.....	41
6.2	OBIETTIVI SPECIFICI.....	41
6.3	RISULTATI ATTESI .....	42
7.	FASI REALIZZATIVE E CRONOPROGRAMMA .....	43
8.	INTERAZIONE DEGLI INTERVENTI CON LE PRINCIPALI COMPONENTI AMBIENTALI .....	45
8.1	EFFETTI ED IMPATTI SU CLIMA .....	45
8.2	EFFETTI ED IMPATTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA .....	47
8.3	EFFETTI ED IMPATTI SU RUMORE E TRAFFICO .....	47
8.4	EFFETTI ED IMPATTI SULL'ACQUA E RISORSE IDRICHE.....	47
8.5	EFFETTI ED IMPATTI SULLA PRODUZIONE DI RIFIUTI .....	48
8.6	EFFETTI ED IMPATTI SULLE CARATTERISTICHE MORFO-GEOLOGICHE E IDRO-GEOLOGICHE .....	48
8.7	EFFETTI ED IMPATTI SULLA VEGETAZIONE .....	49
8.8	EFFETTI ED IMPATTI SULLA FAUNA .....	49
8.9	EFFETTI ED IMPATTI SUL SUOLO .....	50
8.10	EFFETTI ED IMPATTI SU USO DEL SUOLO ED ATTIVITÀ ANTROPICA .....	50
8.11	EFFETTI ED IMPATTI SUL PAESAGGIO .....	50
9.	CONCLUSIONI- VALUTAZIONE DEL GIUDIZIO DI COERENZA/CONFORMITÀ TRA IL PROGETTO E I VIGENTI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE .....	51
10.	CONCLUSIONI SUGLI IMPATTI ED EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO .....	51
11.	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE .....	53
12.	CONCLUSIONI.....	53