



Commissario Straordinario
per gli interventi urgenti di bonifica, ambientalizzazione e
riqualificazione dell'area di Taranto



PN JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027

Azione 2.3 - Supporto a progetti innovativi per sostenere la transizione ecologica e tutelare le risorse naturali - cod. procedura 2.3.3 "Filieri Verdi"

elaborato: QUES.1 - QUADRO ESIGENZIALE (art. 41 e Allegato I.7 D.Lgs. n. 36/2023)

intervento:

Filieri Verdi: Interventi di bio-rimedio fito-assistito per il risanamento di aree "a terra" ed aree "a mare" dell'area vasta di Taranto - Promozione di "filieri verdi".

importo:

€ 33.635.526,35

soggetto proponente:

Commissario straordinario per gli interventi urgenti di bonifica, ambientalizzazione e riqualificazione dell'area di Taranto - via Anfiteatro, 4 – 74123 Taranto

e-mail: v.uricchio@governo.it - pec: commissario_bonifiche.taranto@pec.governo.it

18 settembre 2025

INDICE.....	1
PREMESSA	3
CONTESTO E MOTIVAZIONE	3
OBIETTIVI DELL'INTERVENTO	4
DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO	6
ATTIVITÀ DI BIORISANAMENTO A TERRA.....	6
ATTIVITÀ DI BIORISANAMENTO A MARE	7
ATTIVITÀ PER LO SVILUPPO E LA PROMOZIONE DI "FILIERE VERDI"	9
CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE SPECIE DA UTILIZZARE NEL BIO -RISANAMENTO ...	12
INDIVIDUAZIONE DELLE SPECIE PER IL BIORISANAMENTO A TERRA.....	12
INDIVIDUAZIONE DELLE SPECIE PER IL BIORISANAMENTO A MARE	15
POSSIBILI RISCHI E LE MISURE DA ADOTTARE PER LIMITARNE L'IMPATTO.....	17
STAKEHOLDER E SOGGETTI COINVOLTI	18
TEMPISTICHE.....	18
DOTAZIONE ECONOMICA – QUADRO FINANZIARIO DELL'OPERAZIONE	19
ALLEGATI	20
ALLEGATO 1 - AREE INDIVIDUATE PER L'ATTUAZIONE DI "FILIERE VERDI": INQUADRAMENTO TERRITORIALE - DATI CATASTALI E VINCOLI	
ALLEGATO 2 - ELENCO DELLE ATTIVITÀ ELEMENTARI DI BASE PER LA REDAZIONE DELLE SUCCESSIVE FASI PROGETTUALI - ATTIVITÀ A TERRA E ATTIVITÀ A MARE	

Premessa

Il presente documento, coerentemente al dettato dell'art. 1, sezione I dell'allegato I.7 del Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36, costituisce il **quadro esigenziale** per l'affidamento di interventi di risanamento *green* in linea con il bio-rimedio fito-assistito in aree "a terra" e "a mare" della provincia ionica.

Esso, sulla base dei dati disponibili in questa fase iniziale e in relazione alla tipologia di operazione da attuare, riporta:

- gli obiettivi generali da perseguire attraverso la realizzazione dell'intervento, con gli associati indicatori chiave di prestazione e l'impatto che lo stesso può avere nei confronti della collettività;
- i fabbisogni, le esigenze qualitative e quantitative del committente, della collettività o della specifica utenza alla quale l'intervento è destinato, che dovranno essere soddisfatti attraverso la realizzazione dell'intervento stesso.

Contesto e motivazione

La proposta progettuale "*Filiere Verdi: Interventi di bio-rimedio fito-assistito per il risanamento di aree "a terra" ed aree "a mare" dell'area vasta di Taranto - Promozione di "filiere verdi"*" è inquadrato nell'ambito della "procedura 2.3.3 – Filiere verdi" del Programma Nazionale *Just Transition Fund* (PN JTF) Italia 2021-2027 quale **progetto strategico** per il suo rilevante impatto nel rimediare e mitigare gli impatti socioeconomici negativi derivanti da processi industriali inquinanti e dall'impiego dei combustibili fossili, promuovendo la rigenerazione dei territori e la creazione di nuove opportunità economiche anche attraverso la diversificazione delle attività produttive.

L'operazione rientra nella Linea di Azione 2.3. *Supporto a progetti innovativi per sostenere la transizione ecologica e tutelare le risorse naturali* del PN JTF Italia 2021-2027.

Il progetto, in particolare, promuove il ripristino di matrici ambientali degradate attraverso approcci naturali che, allo stesso tempo, sono in grado di generare materie prime da destinare alla riconversione industriale.

L'azione di biorimedio fito-assistito consentirà, migliorando,

"a terra":

- la qualità e la fertilità dei suoli, operando il sequestro di importanti aliquote di CO₂, la restituzione agli usi produttivi di ampie porzioni del territorio, prevalentemente a vocazione agricola, con particolare riferimento ad aree ricadenti nell'Area di crisi industriale complessa dei Comuni di Taranto, Statte, Montemesola, Massafra e Crispiano e, eventualmente, in altri Comuni della provincia ionica;

"a mare":

- la qualità dei sedimenti marini del Mar Piccolo, l'azione di depurazione naturale bio assistita degli stessi con metodologie *in situ*, l'abbattimento della CO₂ e l'ossigenazione delle acque, ed in generale la qualità ambientale del complesso dell'area marina con l'incremento in biodiversità.

Studi epidemiologici, a cura dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, hanno rilevato importanti criticità della salute per la popolazione residente in alcune aree ricadenti nei comuni precedentemente citati, a

seguito dell'esposizione ad inquinanti organici ed inorganici caratterizzanti tutte le matrici ambientali, con particolare riferimento ai suoli, in cui la presenza degli stessi è particolarmente diffusa ed in buona parte determinata da *fall out* atmosferico. I territori sopra menzionati, che comprendano zone di notevole pregio naturale - come le Gravine e il Mar Piccolo -, infatti, comprendono il più elevato numero di terreni degradati esistenti nella provincia di Taranto, fortemente impattati prevalentemente da insediamenti industriali del settore siderurgico, metallurgico, energetico e dalla presenza di un arsenale militare.

Il Progetto ha una strategica finalità dimostrativa finalizzata da un lato a promuovere tecnologie di decontaminazione dei suoli a basso costo - che operano anche un miglioramento della qualità degli stessi - dall'altro a stimolare l'attivazione di filiere produttive verdi che utilizzano e valorizzano pienamente le biomasse vegetali prodotte mediante approcci di *upcycling*, tesi a conferire il massimo valore aggiunto, estraendo metalli da ricollocare sul mercato, biopolimeri e quant'altro, creando materie prime e prodotti di maggiore qualità, reale o percepita.

Un'analoga azione dimostrativa, tesa ad sviluppare e alimentare filiere produttive sostenibili, sarà svolta nelle aree "a mare" del Mar Piccolo di Taranto, operando la decontaminazione dei sedimenti attraverso interventi di algicoltura, che utilizzano specie bentoniche e/o bento-pleustofitiche in grado di adsorbire, in analogia ai vegetali terrestri, inquinanti inorganici (es. metalli pesanti) e a favorire la degradazione di inquinanti organici presenti nelle acque e nei sedimenti. In aggiunta le alghe, grazie alla fotosintesi clorofilliana, sono in grado di trasformare la CO₂ presente nell'acqua di mare in sostanza organica, apportando, dunque, un effetto diretto anche sul *Green Deal* che mira ad un equilibrio zero tra produzione e consumo di anidride carbonica nel 2050.

Nelle stesse aree di mare previste per tale attività di *bioremediation* da parte delle alghe, verranno utilizzate, inoltre, comunità microbiche, particolarmente adatte per la stessa funzione, nonché organismi animali in grado di generare bioturbamento nei sedimenti superficiali, con conseguente loro ossidazione e mineralizzazione delle sostanze organiche.

L'azione dimostrativa coinvolgerà aree pubbliche, a terra e a mare, per un totale di circa 70 ettari.

Il Piano Esecutivo, che descrive le modalità di attuazione del Piano Territoriale della Provincia di Taranto del Programma Nazionale *Just Transition Fund* Italia 2021-2027, destina 36 milioni di Euro, salvo la quota di flessibilità, che riduce la disponibilità finanziaria a 33.635.526,35 Euro, all'attuazione della Procedura **2.3.3 "Filiere Verdi"** ed individua il Commissario straordinario per gli interventi urgenti di bonifica, ambientalizzazione e riqualificazione di Taranto, quale soggetto responsabile della procedura.

Obiettivi dell'intervento

Nel contesto ambientale e socio/economico di riferimento, con tale progetto si intende sviluppare interventi di risanamento *green*, in linea con i principi del biorimedio fito-assistito, che prevedono la rimozione/degradazione/trasformazione e immobilizzazione di inquinanti nel suolo a seguito dell'azione sinergica tra specifiche essenze vegetali e batteri che popolano la rizosfera, caratterizzati da bassi costi e positive ricadute di carattere ambientale, sociale ed economico.

L'azione di biorimedio fito-assistito e l'attivazione di solide filiere verdi sarà finalizzata a:

1. restituire agli usi produttivi ampie porzioni del territorio, prevalentemente a vocazione agricola (a terra) e mitilicolturale (in mare), garantendo il miglioramento della qualità delle matrici ambientali (in termini di disinquinamento ed incremento della sostanza organica);
2. il sequestro di importantissime aliquote di CO₂;
3. la valorizzazione della biomassa vegetale mediante approcci di *upcycling* (tesi a conferire il massimo valore aggiunto, estraendo metalli da ricollocare sul mercato, biopolimeri etc, creando materie prime e prodotti di maggiore qualità, reale o percepita) e la produzione di "*advanced biofuel*" ai sensi dell'Allegato IX della Direttiva RED II dell'Unione Europea, creando nuove opportunità occupazionali e l'attivazione di percorsi volti a ridurre sensibilmente il rischio per la salute delle popolazioni residenti;
4. avviare la bonifica dei sedimenti marini, sia pure in zone limitate rispetto all'estensione del Mar Piccolo, utilizzando tecnologie di biorisanamento che, come è noto, hanno un minor impatto ambientale e possono affiancare ed integrare, ancorché in qualche caso essere alternative, altre tecniche di bonifica (meccaniche, chimiche ecc.);
5. strutturare specifiche azioni di promozione di "filiere verdi" attraverso specifiche attività di comunicazione, disseminazione, condivisione dei risultati con il coinvolgimento di cittadini, filiere produttive ed Istituzioni scolastiche, accademiche e di ricerca in ordine alla moltiplicazione delle opportunità di alimentazione di filiere produttive dalle azioni di biorimedio fito-assistito.

Con riferimento alla matrice "suolo superficiale", la presenza di **multinquinanti**, determinata prevalentemente da *fall out* atmosferico, è particolarmente diffusa e, sebbene le singole concentrazioni spesso non superino i valori di soglia (CSC o CSR) fissati dalla normativa vigente, l'**effetto sinergico** di tali sostanze inquinanti può comportare effetti negativi per l'ambiente e per la salute dei cittadini.

La specificità e la singolarità del progetto *Filiere verdi* sono nella sua capacità "**dimostrativa**" di sviluppare processi in grado di rimediare ai danni prodotti da attività antropiche impattanti, promuovendo e producendo effetti positivi sull'ambiente, sull'economia e sull'occupazione.

L'**iniziativa** d'investimento, dunque, intende sviluppare interventi di risanamento *green*, in linea con i principi del biorimedio fito-assistito, dimostrando che queste importanti azioni di decontaminazione e "cattura" di inquinanti posso essere realizzati a bassi costi, cui si aggiungono positive ricadute di carattere ambientale, sociale ed economico, generando un'**economia del risanamento** che, oltre a produrre effetti positivi sull'ambiente e sulla salute, determina importanti ricadute occupazionali e, conseguentemente, economiche.

La tecnologia consente, a bassissimo costo e sostanzialmente a zero produzione rifiuto, di restituire agli usi produttivi ampie porzioni del territorio garantendo il miglioramento della qualità delle matrici ambientali, non solo in termini di disinquinamento ma anche di incremento della sostanza organica, nonché di **migliorare la qualità dell'aria**, con sequestro di importantissime aliquote di CO₂ attivando in tal modo processi che riducono sensibilmente il rischio per la salute delle popolazioni residenti.

Il progetto ha finalità dimostrative e di modularità volte a mostrare e a stimolare l'attivazione di filiere produttive che, utilizzando le biomasse prodotte dall'**azione di biorimedio fito-assistito**, promuove la **creazione di filiere verdi** che comprendono tanto la piena **valorizzazione della biomassa vegetale** mediante **approcci di upcycling** tanto la produzione di **advanced biofuel**, ai sensi dell'Allegato IX della Direttiva RED II della Unione Europea, creando **nuove opportunità occupazionali**.

Descrizione sintetica dell'intervento

Attività di biorisanamento a terra

Le attività di biorisanamento a terra saranno realizzate **in aree pubbliche** ed avranno **carattere dimostrativo e di modularità**.

Sono state, seppure in via preliminare, individuate le aree di intervento, come dettagliate nell'Allegato 1 *"Aree individuate per l'attuazione di "Filiere Verdi": inquadramento territoriale – dati catastali e vincoli"* al presente documento, che saranno definitivamente scelte nelle successive fasi progettuali.

Tra esse, in via preliminare sono state individuate e si citano aree presenti nell'Arsenale della Marina Militare, aree in uso governativo in gestione al Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari dei Carabinieri, aree delle Amministrazioni Comunali coinvolte e di altre Amministrazioni Pubbliche (Aeronautica Militare, Consorzio per lo Sviluppo Industriale e di Servizi Reali alle Imprese di Taranto, Mar Piccolo ecc.). Sono in corso le procedure per la definizione degli accordi e convenzioni con i soggetti pubblici titolari delle aree, che saranno perfezionati entro la definizione delle successive fasi progettuali.

Come è noto e ormai consolidato, le piante esercitano un'importante azione di cattura e biodegradazione di sostanze inquinanti dai suoli. Delle 320 mila specie di piante conosciute al mondo, circa 700 sono in grado di svolgere un'importante azione di biorisanamento; molte di esse sono iper-accumulatrici ed alcune anche selettive e in grado di trattenere importantissime quantità di metalli e terre rare trasformando tali sostanze da inquinanti a risorsa.

L'azione dimostrativa del progetto "Filiere verdi" rappresenta un'opportunità strategica per il miglioramento della qualità ambientale e, potenzialmente, anche per lo sviluppo economico locale. Infatti, utilizzare specie vegetali per decontaminare, ovvero per migliorare la qualità dei suoli, rappresenta anche l'opportunità di avviare attività economiche alternative – per fasi temporali - e contestuali a quella della produzione agricola del territorio tarantino, migliorandone la potenzialità.

Come accennato già, nell'Allegato 1 *"Aree individuate per l'attuazione di "Filiere Verdi": inquadramento territoriale – dati catastali e vincoli"*, al presente Quadro Esigenziale, sono individuate le aree oggetto del progetto Filiere verdi, che saranno definitivamente determinate nelle successive fasi progettuali.

Le aree che saranno definitivamente individuate, tutte di proprietà pubblica, ricadranno nell'Area di crisi industriale complessa dei Comuni di Taranto, Statte, Montemesola, Massafra e Crispiano e, eventualmente, in altri Comuni della provincia ionica.

Per la definizione delle azioni ed in particolare per la scelta delle specifiche essenze vegetali da utilizzare verranno utilizzati gli esiti di precedenti indagini tecnico-scientifiche effettuate nell'area vasta di Taranto, anche e in specialmodo dal Commissario straordinario per gli interventi urgenti di bonifica, ambientalizzazione e riqualificazione dell'area di Taranto nell'ultimo decennio. In ogni caso, l'impianto di ogni essenza l'impianto sarà preceduto da un'accurata caratterizzazione del sito (T_0 - Tempo zero), includendo analisi approfondite delle proprietà del suolo e della natura dei contaminanti che comprendono più aspetti.

Nello stesso allegato, si riportano i riferimenti catastali di ciascuna area in via preliminare individuata per l'attuazione del progetto, con l'indicazione di insistenza di vincoli di legge e pianificazione.

Nell'Allegato 2 "Elenco delle attività elementari di base per la redazione delle successive fasi progettuali - attività a terra e attività a mare", sono state indicate, ancorché non esaustivamente, le attività di cui si deve tener conto nelle successive fasi progettuali sia relativa all'azione sulla parte "a terra" che nella parte "a mare".

Attività di biorisanamento a mare

Le attività nelle aree a mare saranno svolte specificatamente nel Mar Piccolo di Taranto, attualmente incluso nel SIN di Taranto a causa della qualità dei suoi sedimenti e delle sue acque, e mireranno a utilizzare sia microrganismi sia specie vegetali e animali, naturalmente presenti nell'area di studio, per interventi di risanamento ambientale.

È noto, infatti, che le alghe (micro e macroalghe) sono organismi fotosintetici che svolgono un ruolo chiave nell'equilibrio ecologico degli ecosistemi marini. Recentemente l'importanza di tale ruolo è stata riconosciuta dalla Commissione Europea che, nella Comunicazione "*Towards a strong and sustainable EU algae sector*" (EU COM 592/22), ha evidenziato come questi organismi, attualmente poco sfruttati in Europa rispetto alle loro elevate potenzialità, possano contribuire al raggiungimento di diversi obiettivi del *Green Deal*.

La biomassa algale è una risorsa versatile che viene utilizzata per una varietà di applicazioni in Europa. Il principale utilizzo è a scopo alimentare, anche per la produzione di integratori alimentari, addensanti, conservanti e mangimi. Ulteriore impiego è quello relativo all'utilizzo dei prodotti algali in cosmetici e prodotti per il benessere, per la produzione di biocarburanti, di fertilizzanti e di biopolimeri. Relativamente recenti sono gli studi inerenti all'utilizzo della biomassa algale per il biomonitoraggio e per la *bioremediation*, nonché al loro utilizzo per il sequestro massivo della CO₂ atmosferica fungendo da "pozzi o *sink*" dell'anidride carbonica, capaci di contribuire anche a mitigare l'acidificazione delle acque.

In merito alle specie animali, un gruppo tassonomico recentemente considerato promettente per attività di biorimedio è quello degli Echinodermi Oloturoidei. Le oloturie sono organismi che si nutrono e vivono sopra e, parzialmente immersi, all'interno dei sedimenti facilitando, con il loro movimento, il riciclo dei nutrienti all'interfaccia sedimento-acqua, svolgendo un ruolo significativo nella bioturbazione e nella produttività di altri organismi come i batteri bentonici. Per il loro ruolo ecologico nella rete trofica, la facile identificazione tassonomica, la bassa mobilità e la notevole quantità di tessuti su cui effettuare delle analisi, le oloturie sono considerate degli ottimi bioindicatori per la quantificazione della sostanza organica e di sostanze contaminanti quali i metalli. D'altro canto, le oloturie sono considerate tra le risorse marine europee in rapida espansione anche per via dell'elevato sovrasfruttamento ormai documentato nel continente asiatico. Pertanto, possono rappresentare una fonte di reddito alternativa alla monocoltura della mitilicoltura caratterizzante il territorio tarantino.

In aggiunta all'utilizzo delle specie vegetali e animali, le comunità microbiche rappresentano ottimi candidati per la bonifica di ambienti contaminati per via della loro ampia plasticità fisiologica e metabolica nel produrre diversi enzimi e composti in grado di trasformare le sostanze chimiche in composti più sicuri o meno nocive e quindi, sono tra i principali attori nel controllo e nella determinazione del destino degli xenobiotici presenti nei sedimenti marini, tanto in condizioni aerobiche tanto anaerobiche.

L'azione dimostrativa del progetto *Filiere verdi* rappresenta un'opportunità strategica per il miglioramento della qualità ambientale e, potenzialmente, anche per lo sviluppo economico locale. Infatti, utilizzare i microrganismi, le macroalghe e le oloturie, rappresenta l'opportunità di avviare attività economiche alternative e contestuali a quella della mitilicoltura identitaria del territorio tarantino senza per questo ridurne la potenzialità.

L'attività vedrà la realizzazione dell'azione dimostrativa in quattro siti che, in via preliminare potranno essere localizzati ognuno in una delle 4 zone del I Seno del Mar Piccolo di Taranto, che a loro volta sono state definite sulla base di precedenti indagini tecnico-scientifiche effettuate nel bacino.

Sulla base di questa zonazione (Figura 1.A), si riportano qui di seguito le caratteristiche di ciascuna delle 4 aree individuate (Zona 1, Zona 2A, Zona 2B, Zona 3).

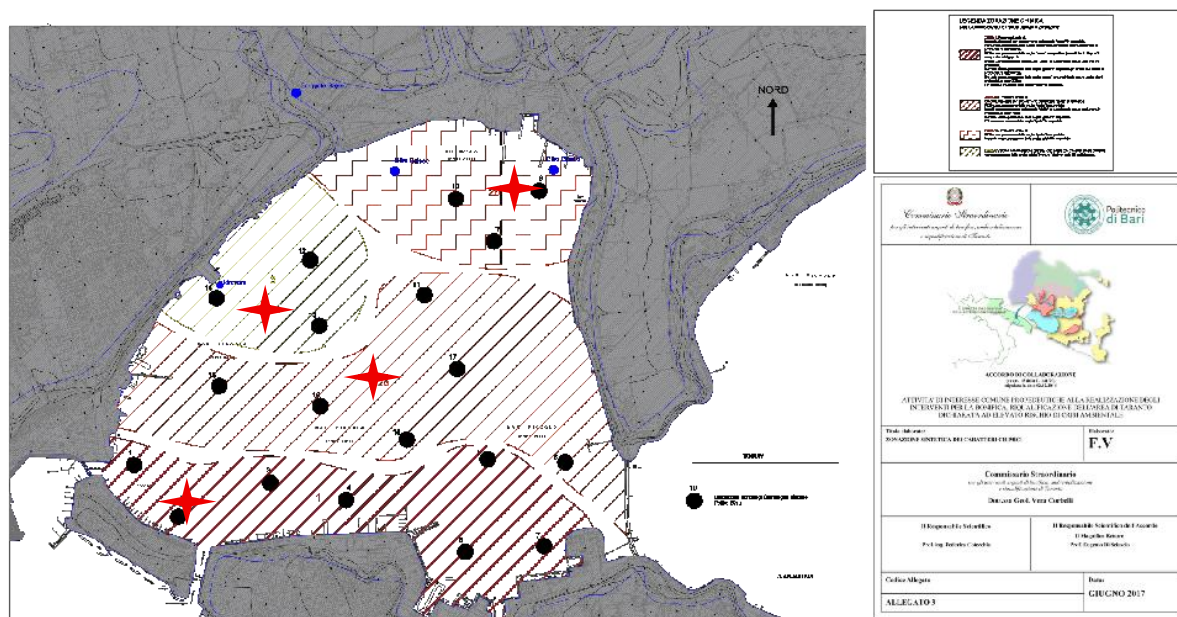


Figura 1 – Zonazione sintetica dei caratteri chimici dei sedimenti del I Seno del Mar Piccolo (Corbelli, 2017).

A) ZONA 1

È questa la zona i cui sedimenti sono risultati maggiormente contaminati nel Mar Piccolo di Taranto. Essa è localizzata lungo il versante meridionale del Primo Seno in cui è presente la cosiddetta "Area 170 ha" e si estende, costeggiando l'Arsenale Militare, la Stazione Torpediniera e l'isola sede della città vecchia, sino a lambire la zona di Porta Napoli. In tale area, sono state rilevate concentrazioni elevate di:

- *Idrocarburi pesanti, con superamento della soglia CSC D.Lgs. 152/06;*
- *PCB, con superamento della soglia CSC D.Lgs. 152/06;*
- *MERCURIO, con superamento dei limiti di intervento (ICRAM, 2004) in superficie;*
- *IPA, con superamento dei limiti di intervento (ICRAM, 2004) in superficie;*
- *METALLI PESANTI (mercurio compreso), con superamento dei limiti di intervento (ICRAM, 2004) in superficie ed in alcuni casi anche in profondità.*

B) ZONA 2A e ZONA 2B

La *Zona 2* è suddivisa a sua volta in due sub-zone (*Zona 2A* e *Zona 2B*) che sono localizzate nell'area centrale e nord-orientale del I Seno del Mar Piccolo. Entrambe presentano uno stato di contaminazione mediamente inferiore rispetto a quello della *Zona 1*, sebbene, a luoghi, questo possa risultare molto variabile.

La *Zona 2B* è localizzata nell'area prospiciente gli ex-Cantieri Tosi, laddove sono presenti il Citro Galeso ed il Citro Citrello. Quest'ultimo presenta al suo intorno una situazione di degrado paragonabile a quella dell'area immediatamente prospiciente l'ex-Cantiere Tosi.

La *Zona 2A* si colloca nell'area anch'essa centrale del Primo Seno, e confina, a nord, con la *Zona 2B* e con la *Zona 3*, ed a sud, con la *Zona 1*.

In entrambe le due sub zone (*2A* e *2B*) il livello di contaminazione chimica dei sedimenti è in genere da medio a medio-basso con presenza di:

- *ZONA 2A: superamento dei limiti di intervento (ICRAM, 2004) a causa della presenza locale di:*

- *Idrocarburi pesanti,*
- *PCB,*
- *METALLI PESANTI*
- *IPA (nello strato superficiale)*

- *ZONA 2B: superamento dei limiti di intervento (ICRAM, 2004) con presenza locale di:*

- *PCB*
- *MERCURIO soprattutto nello strato superficiale.*

C) *ZONA 3*

La *Zona 3* è localizzata lungo il versante occidentale del Primo Seno, prospiciente l'idrovora dell'Acciaieria d'Italia. Essa presenta un livello di bassa contaminazione, che, dal confronto con i dati precedenti, risulta anche in diminuzione. Nei sedimenti di questa *Zona 3* si riscontra la presenza, con superamento dei limiti di intervento (ICRAM, 2004) soltanto in alcuni punti, di METALLI PESANTI, mentre, per la restante parte, i valori di concentrazione chimica sono risultati sottosoglia.

Le 4 aree di intervento (nelle *Zone 1, 2A, 2B, 3*) verranno definite ed individuate nelle successive fasi progettuali, in posizioni specifiche che saranno individuate previa analisi di eventuali interferenze e sulla base degli esiti delle analisi già effettuate.

Nell'Allegato 2 "Elenco delle attività elementari di base per la redazione delle successive fasi progettuali - attività a terra e attività a mare", sono state indicate, ancorché non esaustivamente, le attività di cui si deve tener conto nelle successive fasi progettuali sia relativa all'azione sulla parte "a mare" che nella parte "a terra".

Attività per lo sviluppo e la promozione di "filiere verdi"

Il presente progetto, tra l'altro, **valorizza tecnologie di decontaminazione mature** ed aggiunge innovazione e valore pubblico alle iniziative in corso attivate dalla Regione Puglia e dal Comune di Taranto, quali il progetto di Forestazione Urbana, *Green Belt*. Infatti, la **costruzione ed il consolidamento di filiere verdi produttive** consentono di valorizzare anche le biomasse prodotte nell'ambito delle citate iniziative, offrendo un possibile contributo anche in termini di ricadute economiche proveniente dalla

commercializzazione delle biomasse, ricadute particolarmente utili per **sostenere l'onerosa manutenzione del verde in aree pubbliche.**

In definitiva l'attivazione di solide filiere verdi consente vantaggi plurimi che vanno dalla **rimozione/degradazione di inquinanti** nei territori contaminati e con riferimento alle diverse matrici ambientali (aria, acqua e suolo), della riduzione dello spolvero con effetti positivi sulla riduzione e/o abbattimento delle polveri sottili, con **effetti positivi sulle produzioni agroalimentari, sulla salute dei cittadini, sull'ambiente e sul sequestro di ingenti quantità di CO₂**, producendo **vantaggi economici, sociali ed occupazionali.**

Le strategie di disseminazione, formazione, informazione, supporto tecnico e divulgazione, faranno leva esattamente su tali aspetti positivi, enfatizzando le ricadute economiche sulla base di risultati concreti e tangibili di progetti, di conoscenze, competenze ed esperienze che tanto gli organizzatori del progetto tanto i partecipanti alle attività operative avranno acquisito.

La suddetta strategia per lo sviluppo di filiere verdi, supportata da dati scientifici, punta ad attuare azioni che promuovono l'estensione delle aree di intervento del biorimedio fito-assistito, rendendo protagonisti principali direttamente gli operatori del mondo agricolo che, esercitando una significativa azione di rimozione/degradazione degli inquinanti ovvero di miglioramento della qualità dei loro suoli, potranno conseguire importanti vantaggi economici con la produzione di biomassa e dai crediti di carbonio, nonché coinvolgendo il mondo industriale per lo sfruttamento della stessa biomassa.

Le azioni di promozione e disseminazione sono un pilastro fondamentale per il successo del progetto "Filiere Verdi": non si tratta solo di comunicare i progressi, ma di raccogliere adesioni per il coinvolgimento di imprese, di giovani e istituzioni e tradurre la visione del progetto in risultati concreti e tangibili anche sul piano economico/occupazionale.

Allo scopo di avviare la creazione di un terreno elettivo e favorevole in cui "fare attecchire" i risultati del progetto dimostrativo, creando un ecosistema collaborativo, sono state avviate delle azioni funzionali alla creazione di un network di imprese attraverso la sottoscrizione di accordi mirati.

In particolare, con tali finalità sono stati sottoscritti i seguenti Accordi:

- **Confindustria Taranto** - [siglato dal Commissario e dal Presidente di Confindustria Taranto Dott. Salvatore Toma in data 20 dicembre 2024](#);
- **CONFAPI** - [siglato dal Commissario e dal Presidente Ing. Fabio Greco in data 20 gennaio 2025](#);
- **DIPAR - Distretto Produttivo per l'Ambiente ed il Riutilizzo** - [siglato dal Commissario e dal Presidente Ing. Lorenzo Ferrara in data 31 gennaio 2025](#)
- **Area Sviluppo Industriale Taranto** - siglato dal Commissario e dal Presidente ASI Taranto Dott. Costanzo Carrieri in data 20 maggio 2025.

Per la creazione di condizioni di contesto favorevoli funzionali anche all'attivazione di nuove forme imprese innovative, è fondamentale formare figure professionali che operino nel settore del fitorimedio e delle biotecnologie. Questi professionisti saranno centrali per la trasformazione economica del territorio e per la rigenerazione di aree compromesse.

In tale direzione è stato sottoscritto un Accordo con la **Fondazione Biotech For Life ITS Academy** ([siglato dal Commissario e dalla Presidente Dott.ssa Milena Rizzo in data 22 luglio 2025](#)) che punta alla realizzazione di attività formative per giovani provenienti dagli Istituti tecnici. Le iscrizioni si sono aperte nel mese di settembre 2025 ed il corso, che si terrà a Taranto presso l'Università di Bari e dovrebbe avviarsi entro

l'anno. Tale corso è stato presentato presso la Prefettura di Taranto assieme alle istituzioni lo scorso 9 settembre 2025 ([nel link sono disponibili i comunicati stampa ed alcune immagini](#)). Il corso è stato finanziato dal Ministero dell'Istruzione e del Merito e la specializzazione di giovani studenti consentirà di trovare una adeguata collocazione occupazionale. In questo modello di sviluppo che coinvolge il sistema produttivo tarantino e non solo, le biomasse risultanti dai processi di bonifica non saranno scarti da smaltire, ma materie prime da valorizzare. In aggiunta ulteriori iniziative di disseminazione saranno condotte nell'ambito della **Notte Europea dei Ricercatori e delle Ricercatrici** in programma il 26 ed il 27 settembre 2025 a Taranto.

Investire in queste competenze significa costruire un nuovo modello di sviluppo economico per il territorio: un modello che coniuga la tutela dell'ambiente con la creazione di valore e di occupazione qualificata. Questa scelta, a sua volta, consoliderà un'industria verde competitiva e sostenibile, capace di attrarre investimenti e di porre le basi per un futuro più resiliente per il territorio.

Le azioni di promozione che si intendono perseguire attraverso il progetto " Filiere Verdi: Interventi di bio-rimedio fito-assistito per il risanamento di aree "a terra" ed aree "a mare" dell'area vasta di Taranto - Promozione di "filiere verdi" punta ad attrarre ulteriori investimenti: presentando il progetto a un pubblico più vasto, si mira ad attirare l'interesse di imprese e investitori da altre parti d'Italia e d'Europa. Le "Filiere Verdi" diventano così un polo di attrazione per il capitale, stimolando la crescita economica e la diversificazione del territorio.

Infine, la condivisione dei risultati e l'apertura al confronto sono essenziali per costruire un **consenso sociale** forte, dimostrando che l'azione ambientale può essere un motore di sviluppo economico.

In sintesi, la disseminazione è la leva che trasforma un'iniziativa progettuale in un'occasione di sviluppo, promuovendo una cultura d'impresa che coniuga innovazione, sostenibilità e competitività.

Criteri per l'individuazione delle specie da utilizzare nel bio - risanamento

Individuazione delle specie per il biorisanamento a terra

Il biorisanamento fito-assistito in ambiente terrestre richiede un'attenta selezione delle specie vegetali da utilizzare e di eventuali microorganismi, con cui catalizzare e agevolare l'azione del fitorimedio, tenendo conto della numerosità di fattori ambientali in gioco ovvero profondità di azione, tipologia e tessitura dei suoli, pH, natura dei contaminanti presenti.

Delle 320 mila specie di piante conosciute al mondo, circa 700 sono in grado di svolgere un'azione di biorisanamento; molte di esse sono iper-accumulatrici ed alcune anche selettive e in grado di trattenere importantissime quantità di metalli e terre rare trasformando tali sostanze da inquinanti a risorsa.

Le specie da utilizzare per il biorisanamento fito-assistito saranno selezionate in funzione dei seguenti criteri:

1. tipologia di contaminanti presenti nel suolo e profondità della contaminazione in relazione alla profondità delle radici;
2. condizioni geologico-pedologico-climatiche-ambientali delle aree;
3. disponibilità o meno di acqua (privilegiando l'impiego di acque reflue depurate, per le quali è in corso una proficua interlocuzione con AQP);
4. capacità di sequestro della CO₂, funzionale anche al ricevimento di vantaggi economici collegati ai crediti di carbonio;
5. redditività delle produzioni in relazione ai mercati ed ai possibili utilizzi.

In particolare, ed anche in funzione della letteratura scientifica, sono stati definiti i criteri fondamentali per la selezione delle specie da utilizzare, che tengono conto delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo, delle potenzialità di valorizzazione economica dei contaminanti da trasformare in risorsa, ovviamente privilegiando l'utilizzo di specie autoctone.

Per la definizione delle azioni ed in particolare per la scelta delle specifiche essenze vegetali da utilizzare verranno utilizzati gli esiti di precedenti indagini tecnico-scientifiche effettuate nell'area vasta di Taranto, anche e in specialmodo dal Commissario straordinario per gli interventi urgenti di bonifica, ambientalizzazione e riqualificazione dell'area di Taranto nell'ultimo decennio. In ogni caso, l'impianto di ogni essenza sarà preceduto da un'accurata caratterizzazione del sito (T₀ - Tempo zero), includendo analisi approfondite che comprendono più aspetti delle proprietà del suolo e della natura dei contaminanti.

Il **pH** del suolo è elemento essenziale che condiziona la biodisponibilità dei contaminanti e l'attività enzimatica delle piante e dei microrganismi del suolo. A titolo di esempio in suoli acidi alcune specie di graminacee e di leguminose acidofile sono più tolleranti rispetto ad alcune brassicacee, quali le *Chenopodiaceae*, che privilegiano suoli alcalini.

Altro elemento essenziale è la **tessitura e la struttura dei suoli**; infatti, è da tenere in considerazione che suoli sabbiosi determinano buone capacità di esplorazione radicale e tolleranza a minore ritenzione idrica rispetto ai suoli argilloso/limosi che provocano condizioni di minore aerazione e maggiore ritenzione idrica (in cui si sviluppano specie con apparati radicali robusti) ed influenzano la capacità di assorbimento dei nutrienti e dei contaminanti, la penetrazione delle radici e lo scambio gassoso.

Centrale è il contenuto della **Sostanza Organica (SO)** che sarà utile integrare anche al fine di ridurre la mobilità di inquinanti. Essa assume un ruolo straordinariamente importante per la ritenzione idrica, lo sviluppo delle comunità microbiche e l'accelerazione dei processi di biorisanamento.

Nella selezione delle specie da utilizzare nel progetto sarà data priorità alle **potenzialità di valorizzazione economica** dei contaminanti per la trasformazione in risorsa (*Phytomining/Biorecovery*). Infatti, alcune specie consentono la **fito-estrazione** di metalli, quali nichel, zinco, rame e persino oro e platino, ed alcune specie iper-accumulatrici possono concentrare tali elementi nelle loro biomasse. La biomassa "contaminata" può essere poi trattata con processi di chimica elementare che portano al recupero dei metalli. Questo processo, noto come "*phytomining*", può trasformare un costo in un importante ricavo (*Esempi: Alyssum murale* (per Ni), *Noccaea caerulea* (per Zn e Cd)).

Nella selezione delle specie si ritiene utile privilegiare specie vegetali autoctone che offrono numerosi vantaggi per la sostenibilità e l'efficacia del biorisanamento tra cui il più agevole **adattamento** alle condizioni climatiche, pedologiche e idriche locali, garantendo una maggiore sopravvivenza e crescita, in generale maggiore **resistenza a patogeni e parassiti endemici**, riducendo l'uso di fitofarmaci (che possono influire sulla mobilizzazione degli inquinanti), la **conservazione della biodiversità**, atteso che le specie autoctone supportano la biodiversità e l'integrità dell'ecosistema, l'**integrazione paesaggistica** e la **fornitura di servizi ecosistemici** considerato che specie autoctone spesso interagiscono in modo più efficace con la fauna locale (impollinatori, dispersori di semi), contribuendo al ripristino complessivo dell'ecosistema.

Ulteriore elemento da considerare sarà la **capacità di sequestro della CO₂**, funzionale anche all'ottenimento di vantaggi economici collegati ai crediti di carbonio.

In conclusione, l'obiettivo che ci si è posto è quello di massimizzare l'efficienza del processo dei processi di cattura degli inquinanti, ovvero della bonifica, minimizzare l'impatto ambientale nel risanamento ambientale e favorire la sostenibilità economica e sociale degli interventi.

Tra le specie oggetto di valutazione, in considerazione dei criteri innanzi descritti, nonché **tenendo**, altresì, **conto delle tempistiche di accrescimento delle specie vegetali**, sì da produrre utilmente biomassa nei tempi di attuazione dell'intervento, conformi e coerenti con i tempi di attuazione del JTF, si prevede di utilizzare le seguenti principali specie (Tab. 1), già preselezionate in relazione ai noti inquinanti presenti nell'area di azione:

Specie	Inquinanti che è in grado di degradare/estrarre	Possibili applicazioni produttive delle biomasse prodotte
<i>Populus</i> sp. (pioppi)	Metalli pesanti, policlorobifenili (PCBs), gli idrocarburi policiclici aromatici (PAHs), e altri sottoprodotti dell'attività petrol= chimica contenuti nel suolo	Fabbricazione di fogli e pannelli di compensato per produzione di mobili, cassette da imballaggio, fiammiferi, carta e cippato per biomassa. Produzione di legno ingegnerizzato.
<i>Medicago sativa</i>	Metalli pesanti ed in particolare Cd-Cr-Cu-Ni-Zn e composti organici	Coltura foraggera, produzione di farine zootecniche (prevenire l'insorgenza del meteorismo nei ruminanti), polline ad alto contenuto di proteine per produzione miele (è specie azotofissatrice).
<i>Helianthus annulus</i>	Metalli pesanti (Pb-Cd-Cr-Ni) e	Produzione di olii (anche olii per motori), usato per produrre biodiesel. I residui della spremitura sono

Specie	Inquinanti che è in grado di degradare/estrarre	Possibili applicazioni produttive delle biomasse prodotte
(girasole)	radionuclidi	impiegati come mangime per il bestiame. Possono essere usati per produrre lattice per gomma ipoallergenica. Produzione di Nichel per batterie.
<i>Paulownia tomentosa</i>	Metalli pesanti ed idrocarburi	Legno leggero e con elevata flessibilità e durabilità, ma bassa rigidità, utilizzato per la produzione di cucine, per la fabbricazione di mobili, pannelli truciolati e multistrato, tranciati, sfogliati, pasta da carta, arnie per le api, ed oggettistica varia. Biocarburanti e bioplastiche.
Tamarix spp. (tamerici)	Metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici (PAHs)	Estrazione sostanze tanniche utilizzate per la precipitazione delle proteine (anche nei processi di vinificazione) ed in ambito farmaceutico, nella concia biologica delle pelli, come mordente in tintoria.
<i>Salix</i> sp. (salice)	Metalli pesanti, inquinanti farmaceutici, eccesso di macronutrienti	Utilizzi farmaceutici; il legno bianco rosato, tenero, leggero, pieghevole, poco resistente, si presta per realizzare casse da imballaggio, attrezzi e sculture, per la produzione di truciolati e cellulosa, utilizzato come combustibile e per fornire un carbone per la preparazione della polvere pirica.
<i>Eucalyptus globulus</i>	Metalli pesanti ed in particolare Cd-Zn-Cu-Pb-As ed inquinanti organici	Produzione dell'olio essenziale e di prodotti antimicrobici per l'industria farmaceutica. Produzione di deodoranti, di detergenti industriali, di legname. Produzione di nematocidi di origine vegetale per applicazioni in orticoltura.
<i>Cannabis sativa</i> L.	Metalli pesanti ed in particolare Cd-Cr-Ni-Pb-Zn, Inquinanti organici, radionuclidi	Utilizzi in ambito tessile; produzione di funi; produzione di plastiche, olii, gomme, vernici, pannelli isolanti, carburanti. Produzione di materiali per l'edilizia.
<i>Miscanthus giganteus</i>	Cr-Mn-Ni-Cu-Zn-Sr-V-Pb ed inquinanti organici quali gli Idrocarburi	Produzione di biocarburanti avanzati di seconda generazione come bioetanolo e biodiesel.
<i>Brassica napus</i>	Metalli pesanti e composti organici	Produzione di alimenti per animali, oli vegetali commestibili (particolarmente ricca di olio) e produzione biodiesel. Produzione di litio, cobalto, manganese, alluminio, rame.
<i>Arundo donax</i>	Cd-Ni-As-Pb-Zn	Produzione di Cadmio, Nichel ed altri metalli; Produzione di canne da pesca, di strumenti musicali come strumenti musicali a fiato quali ad esempio l'oboe, fagotto, clarinetto e sassofono. Produzione di biomassa per uso combustibile e anche come fonte di cellulosa per l'industria della carta.
<i>Amaranthus tricolor</i> L.	Radionuclidi, Cadmio ed Idrocarburi	Produzione di colorante naturale giallo e verde utilizzabile per varie applicazioni.
<i>Agrostis tenuis</i>	Metalli pesanti con particolare riferimento all'Arsenico ed Idrocarburi	Produzione di bioetanolo, biodiesel, biometano e bioidrogeno.

Specie	Inquinanti che è in grado di degradare/estrarre	Possibili applicazioni produttive delle biomasse prodotte
Acero	Metalli pesanti con particolare riferimento a Zn-Cd-Pb	Legno di elevato pregio usato principalmente in liuteria e per la produzione di utensili (ciotole, coppe, scodelle e cucchiari). Produce copioso polline, di colore grigioverde e dall'abbondantissimo nettare, si produce un ottimo miele dorato con sfumature verdastre.
<i>Ricinus communis</i> (ricino)	Metalli pesanti ed in particolare Cadmio	Produzione di insetticidi naturali e di biodiesel. Produzione di lassativi in ambito farmaceutico.
<i>Alyssum murale</i>	Estrazione di Nichel	Produzione di 150-250 kg di Nichel per ettaro e di biomasse per la produzione di biocarburanti.
<i>Ulva lactuca</i>	Bonifica sedimenti marini da metalli pesanti	Produzione di biostimolanti e biofertilizzanti e produzione del bioetanolo per la fabbricazione di <i>Sustainable Aviation Fuel</i> (SAF) in grado di ridurre le emissioni di carbonio fino all'80%.

Tabella 1: Specie di piante utilizzabili per il biorisanamento "a terra" con indicazione delle loro applicazioni

Questa azione "a terra" di progetto, analogamente a quella "a mare", pertanto, sarà specificamente orientata ad una attività dimostrativa che consentirà di acquisire ogni utile informazione tesa a dimostrare l'efficacia dell'azione di risanamento dei suoli e le ricadute a diversa scala spaziale e temporale, ed economiche con la promozione ed attivazione di filiere verdi, sfruttando anche la collaborazione con le Istituzioni scientifiche (Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente di UNIBA e Dipartimento di Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente del CNR), sulla riduzione della condizione di contaminazione dei sedimenti marini in siti specifici del Mar Piccolo di Taranto.

Individuazione delle specie per il biorisanamento a mare

Il biorisanamento in ambiente marino richiede un'attenta selezione degli organismi da utilizzare poiché, a differenza del biorisanamento terrestre, esso presenta sfide uniche legate alla numerosità di fattori ambientali da tenere in conto ovvero profondità, illuminazione, salinità, correnti, tipologia di fondale (roccioso, sabbioso, limoso, argilloso), natura dei contaminanti presenti nella colonna d'acqua e nei sedimenti, presenza di fenomeni specifici locali, come la presenza di sorgenti di acqua dolce, localmente chiamati *citri*, così come avviene nel caso del Mar Piccolo di Taranto.

Specificatamente, la selezione delle specie punta all'uso combinato di comunità microbiche, di specie vegetali e animali, presenti nell'area di studio, capaci di ridurre la concentrazione dei contaminanti favorendo la qualità ambientale degli ecosistemi marini. In dettaglio, per la componente vegetale sarà testata la *performance* dell'alga verde pleustofitica *Cladophora prolifera* che risulta abbondante nel Primo Seno del Mar Piccolo. Questa specie è nota quale *bioremediator species* in aree a elevato carico di nutrienti e di contaminanti come i metalli pesanti, nonché come potenziale risorsa di molecole bioattive utili a scopi nutraceutici. Tuttavia, contestualmente saranno realizzati dei *survey* speditivi volti a verificare la presenza di altre specie algali potenzialmente utilizzabili in esperimenti di alghicoltura finalizzati alla produzione di biomassa algale. Queste ed altre possibili specie potranno essere impiegate anche per il risanamento della qualità dell'ecosistema marino, essendo storicamente note nel bacino sebbene negli ultimi anni siano state

registrate in quantità ridotta a causa delle variate condizioni ambientali che stanno compromettendo anche la sopravvivenza dei mitili.

In merito alle specie animali saranno testate le *performance* di risanamento dei sedimenti delle aree di studio da parte di oloturie, *Holothuria poli* e *H. tubulosa*, già recentemente utilizzate in studi di quantificazione, biorimedio di macro e micronutrienti nonché di contaminanti organici ed inorganici in sistemi di Acquacoltura Multitrofica Integrata (IMTA).

Infine, sulla base di esperimenti pregressi condotti nel Mar Piccolo di Taranto e delle conoscenze reperibili in letteratura scientifica, si potrà, in fase progettuale, prevedere di utilizzare comunità microbiche già note e che hanno mostrato risultati incoraggianti nella biodegradazione e biotrasformazione di sostanze organiche ed inorganiche (PCB, IPA, metalli pesanti).

L'azione dimostrativa, che permetterà al Commissario alle Bonifiche anche di disporre di strumenti conoscitivi aggiornati ai fini del risanamento ambientale dell'area più vasta in cui agisce l'operazione, consisterà nella realizzazione di strutture che si poseranno sul fondale, anche sollevandosi dal sedimento per circa 60 cm.

In ciascuna delle 4 macro zone (1, 2A, 2B, 3) verranno individuate, previa analisi di eventuali interferenze e sulla base degli esiti delle analisi già effettuate, le aree di intervento nelle quali verranno allocate sul fondale, in posizioni specifiche che verranno anche in fase operativa individuate sulla base degli esiti delle analisi preliminarmente realizzate (T_0 - Tempo zero), dei moduli quadrati opportunamente dimensionati in fase progettuale, atti a coprire l'area totale di interesse, la cui estensione sarà definitivamente individuata nelle successive fase progettuali.

Su ciascun modulo, come meglio sarà definito e specificato in fase progettuale, su cui sarà fissata una rete tesa ai suoi bordi, saranno posizionati vari talli algali, preferibilmente di *C. prolifera*, mentre al di sotto di esse, direttamente sui sedimenti del fondale sarà opportunamente posizionato un congruo numero di individui per ciascuna specie di oloturia (*H. poli* e *H. tubulosa*). Infine, comunità batteriche somministrate in forma opportuna (dischi o polvere a seconda delle necessità logistico-tecnico-operative) saranno posizionate nel sedimento, specificatamente per la tipologia di inquinante presente in maggiore concentrazione.

In ciascuna delle 4 zone che saranno individuate, alcuni moduli potranno essere differenziati dagli altri lungo la verticale, per una profondità di un paio di metri a partire dalla superficie, in modo che le specie algali che opportunamente saranno allocate, con il loro metabolismo, possano operare assorbendo inquinanti lungo la colonna d'acqua.

All'inizio dell'azione (T_0 - Tempo zero), si effettuerà la ri-caratterizzazione dei parametri chimico-fisici di ciascun sito tanto lungo la colonna d'acqua, mediante sonda multiparametrica e correntometro, tanto nei sedimenti sottostanti (0-50 cm).

Inoltre, in campioni di acqua di mare, prelevata a contatto con il fondo, a mezz'acqua ed in superficie, verrà effettuata la misura della concentrazione dei metalli pesanti e degli inquinanti organici. Inoltre, verrà misurata la concentrazione iniziale delle specie metalliche in un campione rappresentativo sia della biomassa algale e sia degli individui di *H. poli* e *H. tubulosa* prelevati per realizzare l'intervento di decontaminazione.

Il monitoraggio dei parametri chimico-fisici della colonna d'acqua (correntometria e sonda multiparametrica) saranno ripetuti successivamente con cadenza mensile.

Trimestralmente, ovvero come sarà opportunamente previsto in fase progettuale, avverrà anche la caratterizzazione delle specie metalliche e degli inquinanti organici nel sedimento (0-50 cm) e nella colonna d'acqua (campione superficiale e sul fondo).

Il campionamento biologico della biomassa algale e degli individui delle due specie di olturia procederà, allo stesso modo, con cadenza trimestrale, ovvero come sarà opportunamente previsto in fase progettuale, per tutto l'arco temporale previsto.

L'intervento attuato sulle porzioni di "mare" interessate, caratterizzate da fondali inquinati, non soltanto permetterà di bonificare attraverso l'azione combinata di microrganismi, alghe ed animali, ma permetterà di comprendere quale sia la composizione quantitativa e specifica da utilizzare nei diversi casi di degrado in funzione della presenza dei differenti inquinanti e delle loro diverse concentrazioni, per procedere eventualmente con tale tecnologia con la decontaminazione dell'intero primo seno del Mar Piccolo.

Questa azione di progetto, pertanto, sarà specificamente anche orientata –quale attività dimostrativa – ad acquisire ogni utile informazione tesa a dimostrare l'efficacia dell'azione di risanamento e le ricadute a diversa scala spaziale e temporale, ed economiche, con la promozione ed attivazione di filiere verdi, sfruttando anche la collaborazione delle Istituzioni scientifiche (Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente di UNIBA e Dipartimento di Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente del CNR), impegnate sullo studio e sulla riduzione della condizione di contaminazione dei sedimenti marini del Mar Piccolo di Taranto.

Possibili rischi e le misure da adottare per limitarne l'impatto

Per la natura stessa dell'intervento, non si rilevano rischi per l'avvio dell'intervento né impatti negativi a seguito della sua implementazione.

Stakeholder e soggetti coinvolti

Numerosi sono gli stakeholder e i soggetti coinvolti, già anche in fase di ideazione, nella progettualità.

Tra i principali attuatori del progetto vanno citati, accanto al il **Commissario straordinario per gli interventi urgenti di bonifica, ambientalizzazione e riqualificazione di Taranto**, soggetto proponente e promotore dell'intervento, il **Dipartimento Regionale Ambiente, Paesaggio e qualità urbana della Regione Puglia** e come supporto tecnico scientifico, il **CNR- Dipartimento di Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente** e il **Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente dell'Università degli Studi di Bari, Aldo Moro**.

Tra gli stakeholder vanno citati **Confindustria Taranto, Confapi, Camera di Commercio di Taranto e Brindisi**, il **DIPAR** (Distretto Produttivo dell'Ambiente e del Riutilizzo), con l'insieme delle imprese ad esso associate (tra cui anche quelle tarantine) ed altre operanti del settore ambientale, del riutilizzo, della produzione di energia compatibili con le filiere verdi, varie Amministrazioni Comunali interessate, la Provincia di Taranto, gli agricoltori e loro cooperative e consorzi e/o imprese, start-up e quant'altro sia per la gestione del verde e sia, in genere, per lavori ambientali compatibili con il presente progetto.

Come accennato in precedenza si prevede un'ampia attività di sviluppo e promozione delle filiere verdi, accompagnate da campagna di comunicazione e divulgazione, che punterà al coinvolgimento di **imprenditori agricoli** e loro consorzi, **PMI e cooperative** da impegnare prevalentemente nel settore della trasformazione, **giovani in cerca di prima occupazione e disoccupati**, **associazioni culturali, ambientali e sociali** ed altri soggetti del Terzo Settore per il coinvolgimento di **categorie svantaggiate**.

Il progetto trova nella **sostenibilità, resilienza, riduzione del consumo di suolo, riqualificazione e vivibilità** anche sul piano sociale con **possibilità di lavoro ed equità sociale, governance e rigenerazione**, forti elementi di coerenza con il Documento Regionale di Assetto Generale (DRAG).

Tempistiche

Si prevede che l'intervento, suddiviso nelle diverse fasi procedurali, si sviluppi secondo le tempistiche di seguito riportate (Tab. 2):

Milestones procedurali	Data (entro il)
Progettazione	IV Trimestre 2025
Attività di aggiudicazione dei lavori/servizi/forniture	III Trimestre 2026
Inizio lavori/servizi/forniture	IV Trimestre 2026
Conclusione definitiva dei lavori/servizi/forniture	II Trimestre 2029

Tabella 2: tempistiche del progetto

Dotazione economica – Quadro finanziario dell'operazione

Il progetto dispone di una dotazione economica di € 33.635.526,35. In coerenza con il livello di definizione delle esigenze della proposta progettuale, di cui al presente documento, di seguito di riposta una definizione sommaria della spesa.

Definizione sommaria della spesa acclusa al quadro esigenziale		
VOCE	DESCRIZIONE	IMPORTO IVA COMPRESA (ove e per quanto applicabile)
A	lavori (a corpo e/o a misura), servizi e forniture	
	Attuazione degli interventi di Algae-assisted bioremediation, comprese le attività di: Monitoraggio della crescita e dello stato di salute delle alghe, campionamento e analisi chimiche, fisiche, microbiologiche, biomolecolari ed ecotossicologiche, campionamento e analisi della biomassa vegetale, dei sedimenti e della colonna d'acqua. Gestione della documentazione e reportistica.	25'000'000.00 €
	Attuazione degli interventi di Plant-assisted bioremediation e della gestione agronomica degli stessi (anche in considerazione della capacità di fito-estrazione, fito-degradazione, fito-stabilizzazione ecc. e della resistenza alla presenza di sostanze inquinanti, a stress idrici, venti forti salinità ecc.), comprese le attività di: monitoraggio della crescita e dello stato di salute delle piante, campionamento e analisi chimiche, fisiche, microbiologiche, biomolecolari ed ecotossicologiche, campionamento e analisi della biomassa vegetale, Gestione della documentazione e reportistica.	
	Servizi per attività di disseminazione e comunicazione delle iniziative, degli sviluppi e dei risultati inerenti le attività ed i contributi che il progetto "Filiere Verdi" offre ai processi di transizione ecologica giusta per l'area vasta di Taranto. I servizi prevedono la strutturazione di un piano di disseminazione e comunicazione, la progettazione e l'esecuzione dei servizi di distinto in due aree tematiche in cui strutturare la strategia di comunicazione e diffusione delle iniziative: una dedicata alla divulgazione, anche scientifica, delle attività, dei metodi e dei risultati riferiti al progetto "Filiere Verdi", una seconda, invece, dedicata a qualificare il contributo del progetto "Filiere Verdi" nell'ambito della più ampia strategia di transizione riferita al PN-JTF 2021-2027, per esempio contribuendo agli appuntamenti annuali della EU-GreenWeek.	
C	costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	350'000.00 €
B	somme a disposizione della stazione appaltante per:	
B.1	accordi di collaborazione con ARPA Puglia, Enti ed Istituti di Ricerca, Università, Autorità nazionali di controllo e vigilanza, Forze Armate e di Polizia, per attività di monitoraggio, alta sorveglianza sui contratti, validazione e certificazione procedure-protocolli-analisi, supporto tecnico-scientifico	3'000'000.00 €
B.2	rilevi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista (in fase di progettazione);	100'000.00 €
B.3	spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera: Analisi chimico-fisiche. Analisi dei principali inquinanti (metalli pesanti, IPA, diossine e PCB, etc). Analisi microbiologiche e biomolecolari. Analisi per la valutazione ecotossicologica, sia sulla colonna d'acqua che sulla biomassa algale	300'000.00 €
B.4	spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente	2'500'000.00 €
B.5	spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice	100'000.00 €
B.6	acquisizione aree o immobili, canoni di concessione, indennizzi	10'000.00 €
B.7	imprevisti	2'225'526.35 €
B.8	spese per commissioni giudicatrici	30'000.00 €
B.9	spese per pubblicità	20'000.00 €
TOTALE		33'635'526.35 €

Tabella 3: quadro finanziario del progetto

Allegati

ALLEGATO 1 - AREE INDIVIDUATE PER L'ATTUAZIONE DEL PROGETTO: INQUADRAMENTO TERRITORIALE - DATI CATASTALI E VINCOLI

ALLEGATO 2 - ELENCO DELLE ATTIVITÀ ELEMENTARI DI BASE PER LA REDAZIONE DELLE SUCCESSIVE FASI PROGETTUALI - ATTIVITÀ A TERRA E ATTIVITÀ A MARE

ALLEGATO 1

AREE INDIVIDUATE PER L'ATTUAZIONE DEL PROGETTO: INQUADRAMENTO TERRITORIALE - DATI CATASTALI E VINCOLI

Comune	Foglio	Part.	Superficie Catastale			sup. [mq.]	Intestatario	Soggetto Gestore	Località	Vincoli
			ha	are	ca					
MASSAFRA	111	54	-	46	59	4.731,9	DEMANIO DELLO STATO	CUFA	Patemisco	* Alta Pericolosità Inondazione AP (tutte) e Rischio R4 (p.lle 34, 55 e 58): Autorità di bacino Appennino meridionale; * BP Fiumi Torrenti e Acque Pubbliche - Fiume Patemisco, Gravina di Colombato - R.d. 7/4/1904 n. 2221 in G.U. n.16 del 6/7/1904 - Artt. 23/S, 30/S NTA PUG (solo alcune p.lle non interessanti); * UCP Reticolo Idrografico di Connessione alla R.E.R.: Artt. 23/S, 31/S NTA PUG (parte delle p.lle 54 e 58); * UCP Vincolo Idrogeologico: Regione Puglia, Servizio Territoriale Agricoltura TA; * UCP Area di rispetto dei Boschi; * UCP Limitrofa a ZSC Pineta dell'arco ionico IT9130006: Regione Puglia Servizio VIA, VAS e V.Inc.a. * BP Immobili ed Aree di Notevole Interesse Pubblico - DICHIARAZIONE DL NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO DELLA COSTA OCCIDENTALE JONICA RICADENTE NEI COMUNI DI GINOSA, CASTELLANETA, PALAGIANO, MASSAFRA E TARANTO. Istituito ai sensi della L. 1497 - Galassino 01-08-1985 G.U. n. 30 del 06-02-1986; * U.C.P. - Paesaggi Rurali
MASSAFRA	111	55	2	34	90	23.450,9	DEMANIO DELLO STATO	CUFA	Patemisco	
MASSAFRA	111	58	3	65	53	36.474,9	DEMANIO DELLO STATO	CUFA	Patemisco	
TARANTO	264	910	10	75	65	106.190,4	DEMANIO DELLO STATO	CUFA	Gennarini	* BP Territori Costieri;* UCP Area a Rischio Archeologico; (solo p.lle 5 e 217);* BP Immobili ed Aree di Notevole Interesse Pubblico DICHIARAZIONE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO DELLA FASCIA COSTIERA JONICA RICADENTE NEL COMUNE DI TARANTO. Istituito ai sensi della L. 1497 - Galassino 01-08-1985 G.U. n. 30 del 06-02-1986;
TARANTO	257	34	4	0	20	40200,0	DEMANIO DELLO STATO	CUFA	Gennarini	
TARANTO	268	5	-	67	52	6.760,7	DEMANIO DELLO STATO	CUFA	Gennarini	
TARANTO	268	33	-	27	68	2.784,6	DEMANIO DELLO STATO	CUFA	Gennarini	
TARANTO	268	207	-	46	20	4.576,7	DEMANIO DELLO STATO	CUFA	Gennarini	
TARANTO	268	213	-	98	46	9.926,2	DEMANIO DELLO STATO	CUFA	Gennarini	
TARANTO	268	217	6	48	67	65.222,5	DEMANIO DELLO STATO	CUFA	Gennarini	

TARANTO	268	215	8	16	9	81.690,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	* Corsi d'acqua: artt. 6 e 10 NTA PAI; (solo Fg 281)* BP Territori Costieri;* BP Immobili ed Aree di Notevole Interesse Pubblico DICHIARAZIONE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO DELLA FASCIA COSTIERA JONICA RICADENTE NEL COMUNE DI TARANTO. Istituito ai sensi della L. 1497 - Galassino 01-08-1985 G.U. n. 30 del 06-02-1986;* UCP Reticolo Idrografico di Connessione alla R.E.R (solo Fg 281)
TARANTO	268	38	1	38	61	13.861,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	268	42	1	14	24	11.424,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	268	45	0	90	58	9.058,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	268	46	0	82	7	8.207,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	268	47	1	42	47	14.247,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	268	48	0	43	59	4.359,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	268	49	2	20	57	22.057,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	268	50	26	86	32	268.632,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	268	64	0	46	21	4.621,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	268	66	0	8	5	805,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	268	67	0	4	35	435,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	268	68	0	22	29	2.229,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	268	69	0	65	21	6.521,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	268	71	0	11	78	1.178,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	268	72	1	47	93	14.793,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	281	3	1	14	80	11.480,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	281	4	10	24	48	102.448,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	
TARANTO	281	5	2	0	22	20.022,0	DEMANIO DELLO STATO	MARINA MILITARE	Gennarini	

TARANTO	248	121	7	21	20	23545	COMUNE DI TARANTO		Area Retrostante Palude "La Vela"	* UCP Vincolo Idrogeologico: Regione Puglia, Servizio Territoriale Agricoltura TA; * BP Territori Costieri; * UCP Area di rispetto dei Boschi; * UCP Aree di Rispetto dei Parchi e delle Riserve Regionali; * BP Parco Naturale Regionale del Mar Piccolo - L.R. n. 30 del 21.09.2020 BURP n. 132 del 21.09.2020; * BP Vincolo Paesaggistico Immobili ed Aree di Notevole Interesse Pubblico - DICHIARAZIONE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO DELLA FASCIA COSTIERA DEL MAR PICCOLO NEL COMUNE DI TARANTO Istituito ai sensi della L. 1497 - Galassino 01-08-1985 G.U. n. 30 del 06-02-1986;
TARANTO	248	910	-	20	55	2055	COMUNE DI TARANTO		Area Retrostante Palude "La Vela"	
TARANTO	248	828	4	22	61	42.261,0	COMUNE DI TARANTO		Zona "Manganeccchia"	* Corsi d'acqua: artt. 6 e 10 NTA PAI; * UCP Vincolo Idrogeologico: Regione Puglia, Servizio Territoriale Agricoltura TA; * BP Territori Costieri; * UCP Area di rispetto dei Boschi; * BP Parco Naturale Regionale del Mar Piccolo - L.R. n. 30 del 21.09.2020 BURP n. 132 del 21.09.2020; * BP Vincolo Paesaggistico Immobili ed Aree di Notevole Interesse Pubblico - DICHIARAZIONE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO DELLA FASCIA COSTIERA DEL MAR PICCOLO NEL COMUNE DI TARANTO Istituito ai sensi della L. 1497 - Galassino 01-08-1985 G.U. n. 30 del 06-02-1986.
TARANTO	248	826		6	45	645,0	COMUNE DI TARANTO		Zona "Manganeccchia"	
TARANTO	248	B	-	-	-	121349,0	DEMANIO DELLO STATO	AERONAUTICA MILITARE	Aereonautica Palude La Vela	* UCP Vincolo Idrogeologico: Regione Puglia, Servizio Territoriale Agricoltura TA; * BP Territori Costieri; * BP Boschi - art. 142 lett g) Dlgs 42/2004; * UCP Aree di rispetto dai Boschi; * UCP ZSC "Mar Piccolo" (IT9130004) * BP Parco Naturale Regionale del Mar Piccolo - L.R. n. 30 del 21.09.2020 - BURP n. 132 del 21.09.2020; * BP Vincolo Paesaggistico Immobili ed Aree di Notevole Interesse Pubblico - DICHIARAZIONE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO DELLA FASCIA COSTIERA DEL MAR PICCOLO NEL COMUNE DI TARANTO Istituito ai sensi della L. 1497 - Galassino 01-08-1985 G.U. n. 30 del 06-02-1986;
TARANTO	248	94	4	97	05	42000,0	DEMANIO DELLO STATO	AERONAUTICA MILITARE	Aereonautica Palude La Vela	
TARANTO	221	40	1	1	60	10.160,0	(In corso di voltura) DEMANIO DELLO STATO		SP78 Circummarpiccolo	- UCP Vincolo Idrogeologico: Regione Puglia, Servizio Territoriale Agricoltura TA; - BP Territori Costieri; - BP Parco Naturale Regionale del Mar Piccolo - L.R. n. 30 del 21.09.2020 - BURP n. 132 del 21.09.2020; - BP Vincolo Paesaggistico Immobili ed Aree di Notevole Interesse Pubblico - DICHIARAZIONE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO DELLA FASCIA COSTIERA DEL MAR PICCOLO NEL COMUNE DI TARANTO Istituito ai sensi della L. 1497 - Galassino 01-08-1985 G.U. n. 30 del 06-02-1986;
TARANTO	221	64	-	60	15	6.015,0	(In corso di voltura) DEMANIO DELLO STATO		SP78 Circummarpiccolo	
TARANTO	221	65	-	19	10	1.910,0	(In corso di voltura) DEMANIO DELLO STATO		SP78 Circummarpiccolo	
SUPERFICIE TOTALE [mq]						1.148.325,80				

Di seguito si riportano gli estratti cartografici delle aree individuate, su base ortofoto, con l'indicazione dei vincoli.

AREE INTERVENTO A TERRA



Figura 1: Massafra (TA) - Loc. Patemisco fg 111 p.lle 54-55-58 - inquadramento catastale

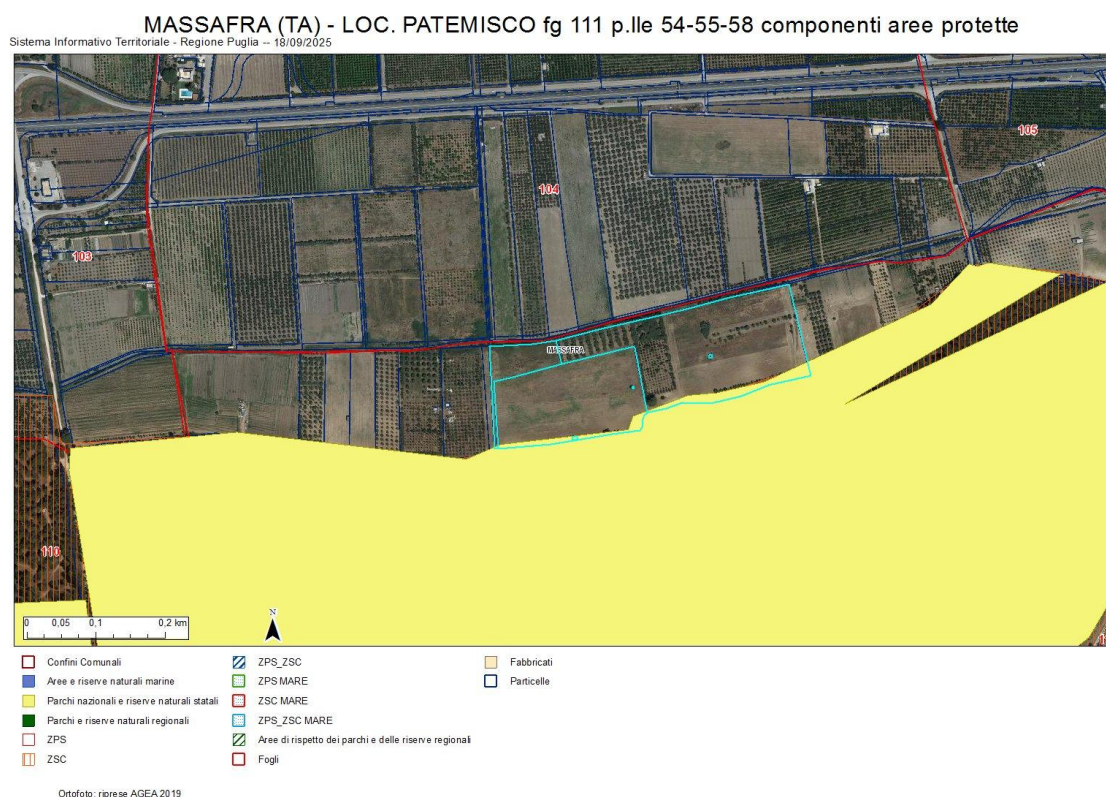


Figura 2: MASSAFRA (TA) - Loc. Patemisco fg 111 p.lle 54-55-58 – componenti aree protette

MASSAFRA (TA) LOC. PATEMISCO fg 111 p.lle 54-55-58 ambiti paesaggistici
 Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia - 18/09/2025

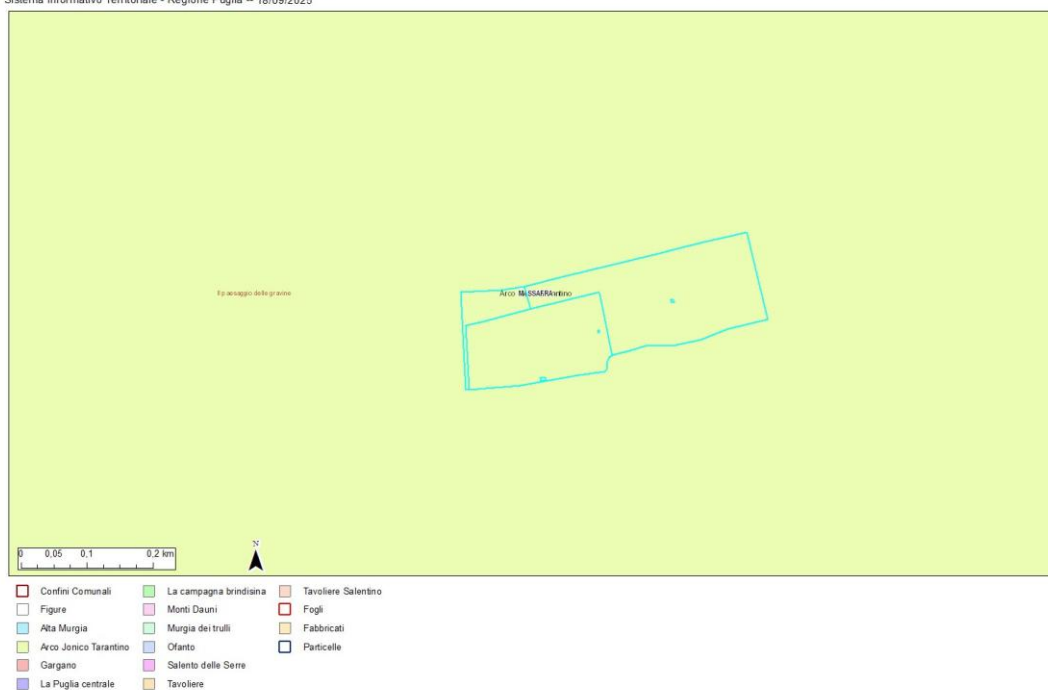


Figura 3: MASSAFRA (TA) - Loc. Patemisco fg 111 p.lle 54-55-58 – ambiti paesaggistici

MASSAFRA (TA) LOC. PATEMISCO fg 111 p.lle 54-55-58 componenti botanico vegetazionali
 Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia - 18/09/2025

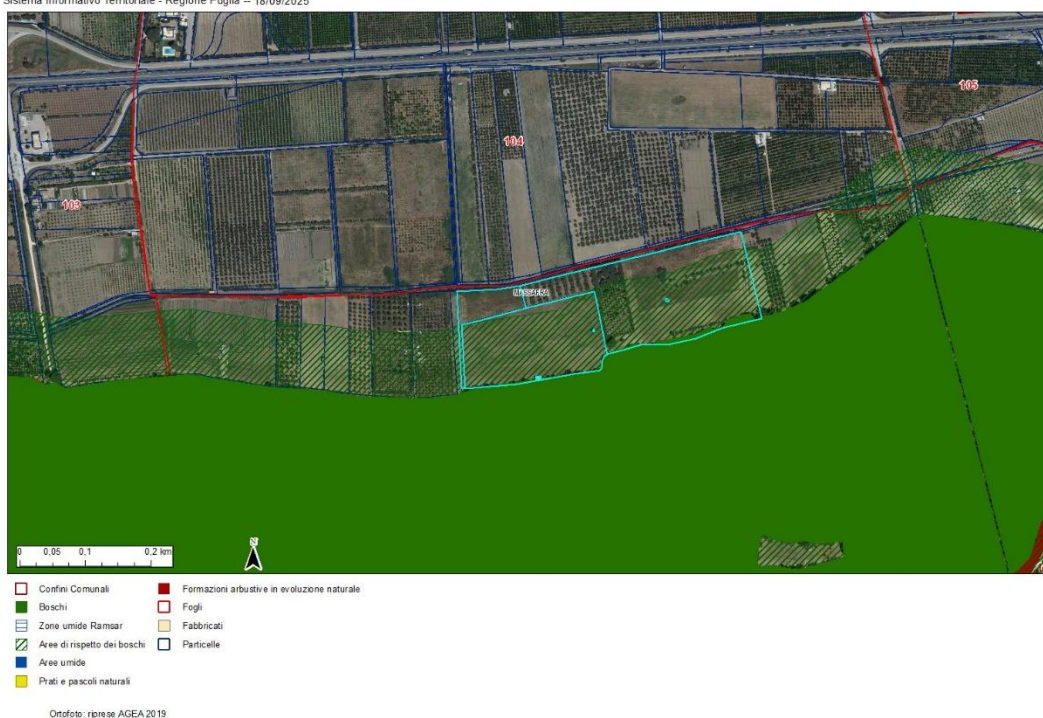


Figura 4: MASSAFRA (TA) - Loc. Patemisco fg 111 p.lle 54-55-58 – componenti botanico-vegetazionali

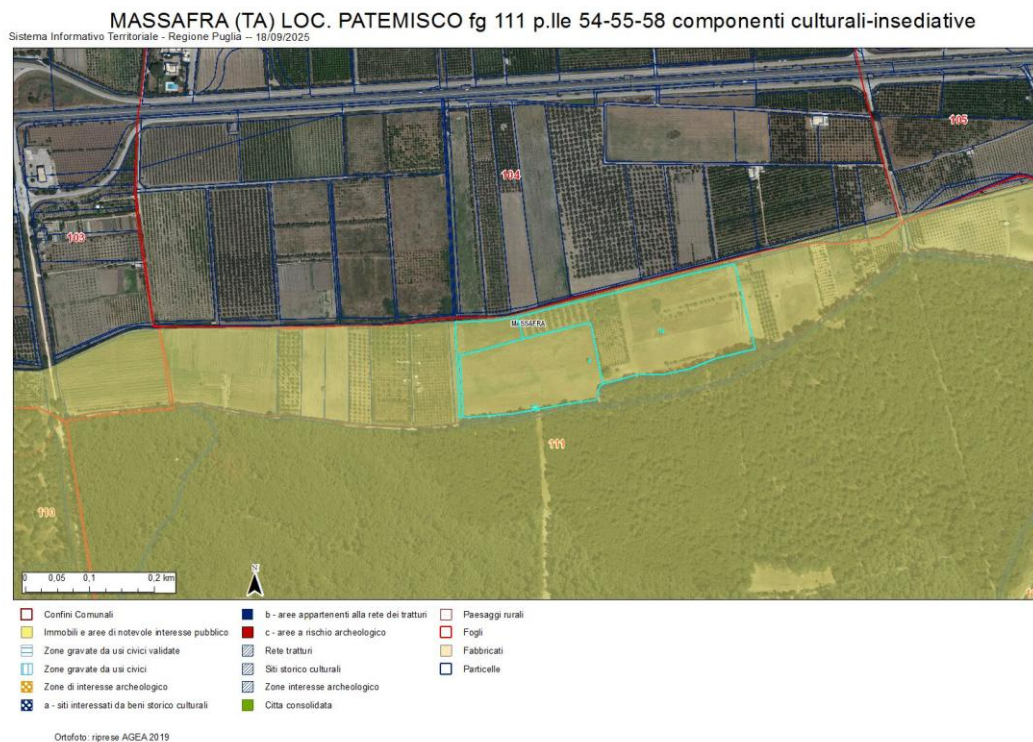


Figura 5: MASSAFRA (TA) - Loc. Patemisco fg 111 p.lle 54-55-58 – componenti culturali-insediative

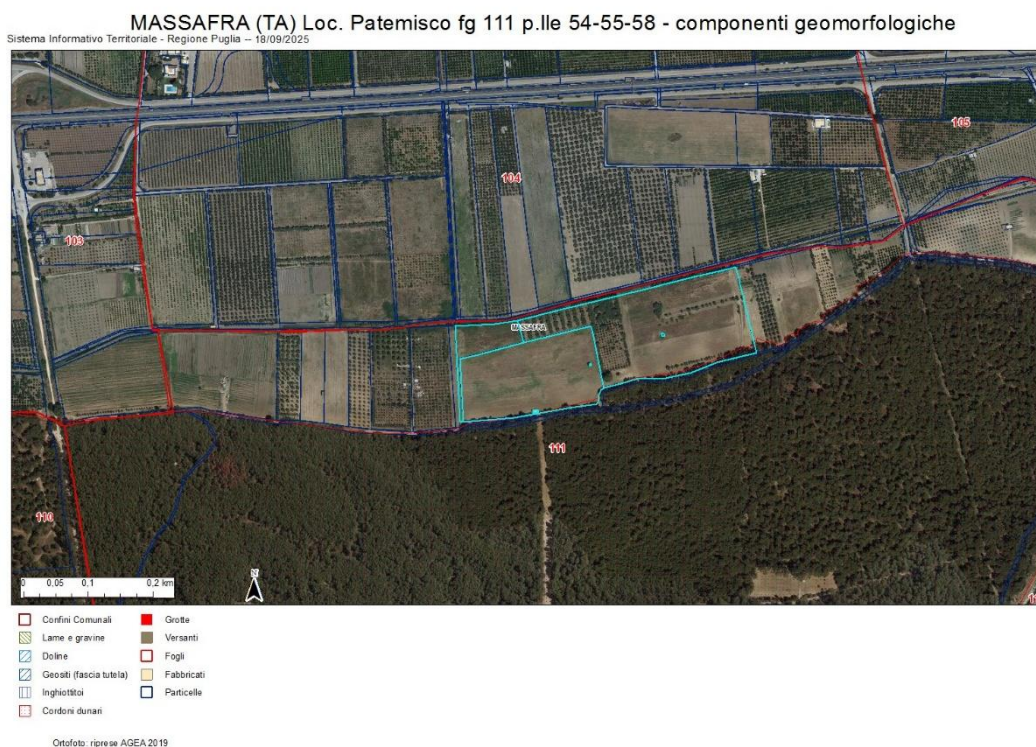
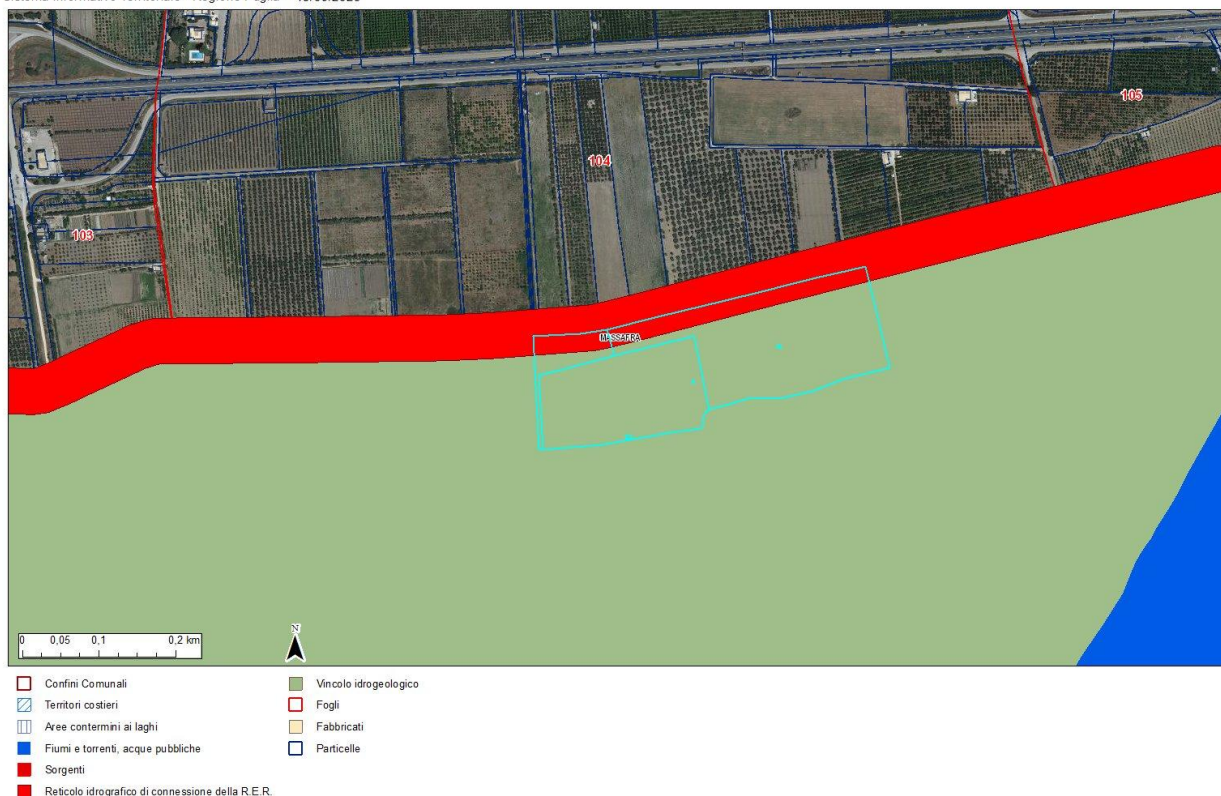


Figura 6: MASSAFRA (TA) - Loc. Patemisco fg 111 p.lle 54-55-58 – componenti geomorfologiche

MASSAFRA (TA) LOC. PATEMISCO fg 111 p.lle 54-55-58 componenti idrologiche

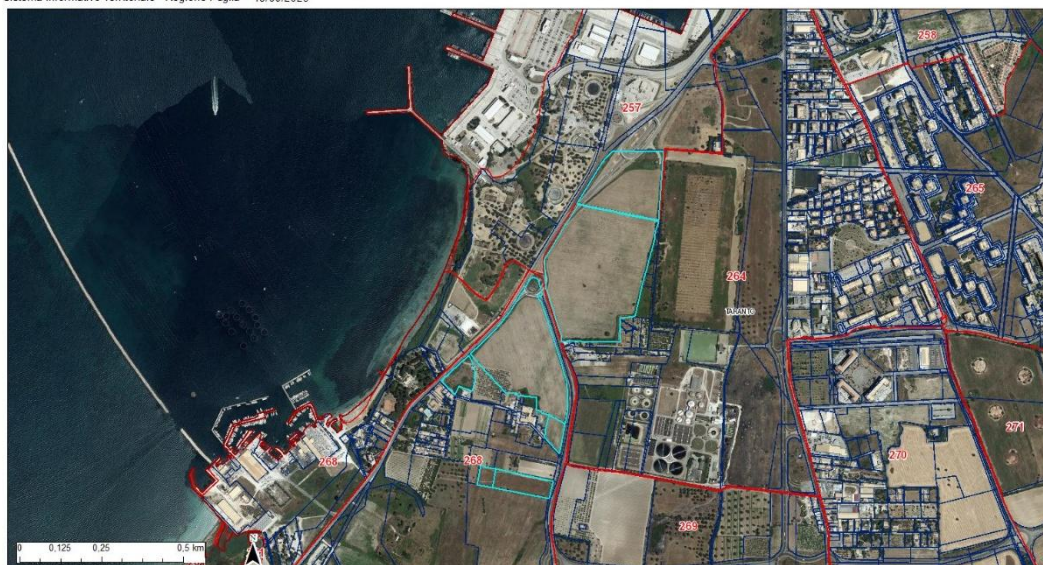
Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia -- 18/09/2025



Ortofoto: riprese AGEA 2019

Figura 7: MASSAFRA (TA) - Loc. Patemisco fg 111 p.lle 54-55-58 – componenti idrologiche

TA-LOC. GENNARINI fg 264 p.lla 910-fg 257 p.la 34-fg 268 p.lle 5-33-207-213-217 - inq.catastale
 Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia - 18/09/2025



- Confini Comunali
- Fogli
- Fabbricati
- Particelle

Ortofoto: ripresa AGEA 2019

Figura 8: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 264 p.la 910 – fg 268 p.lle 5-33-207-213-217 – fg 257 p.la 34 inquadramento catastale

TA-LOC.GENNARINI fg 264 p.la 910-fg 257 p.la 34-fg 268 p.lle 5-33-207-213-217 - aree protette
 Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia - 18/09/2025



- Confini Comunali
- Aree e riserve naturali marine
- Parchi nazionali e riserve naturali statali
- Parchi e riserve naturali regionali
- ZPS
- ZSC
- ZPS_ZSC
- ZPS MARE
- ZSC MARE
- ZPS_ZSC MARE
- Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali
- Fogli
- Fabbricati
- Particelle

Ortofoto: ripresa AGEA 2019

Figura 9: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 264 p.la 910 – fg 268 p.lle 5-33-207-213-217 – fg 257 p.la 34 componenti aree protette

TA-LOC.GENNARINI fg 264 p.Ila 910-fg 257 p.Ila 34-fg 268 p.Ile 5-33-207-213-217 - ambiti paesagg.

Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia - 18/09/2025



Ortofoto: riprese AGEA 2019

Figura 10: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 264 p.Ila 910 – fg 268 p.Ile 5-33-207-213-217 – fg 257 p.Ila 34 ambiti paesaggistici

TA-LOC.GENNARINI fg 264 p.Ila 910-fg 257 p.Ila 34-fg 268 p.Ile 5-33-207-213-217 - comp.botanico-veget

Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia - 18/09/2025



Ortofoto: riprese AGEA 2019

Figura 11: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 264 p.Ila 910 – fg 268 p.Ile 5-33-207-213-217 – fg 257 p.Ila 34 componenti botanico-vegetazionali

TA-LOC.GENNARINI fg 264 p.Ila 910-fg 257 p.Ila 34-fg 268 p.Ile 5-33-207-213-217 - comp. cult.insed
 Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia - 18/09/2025

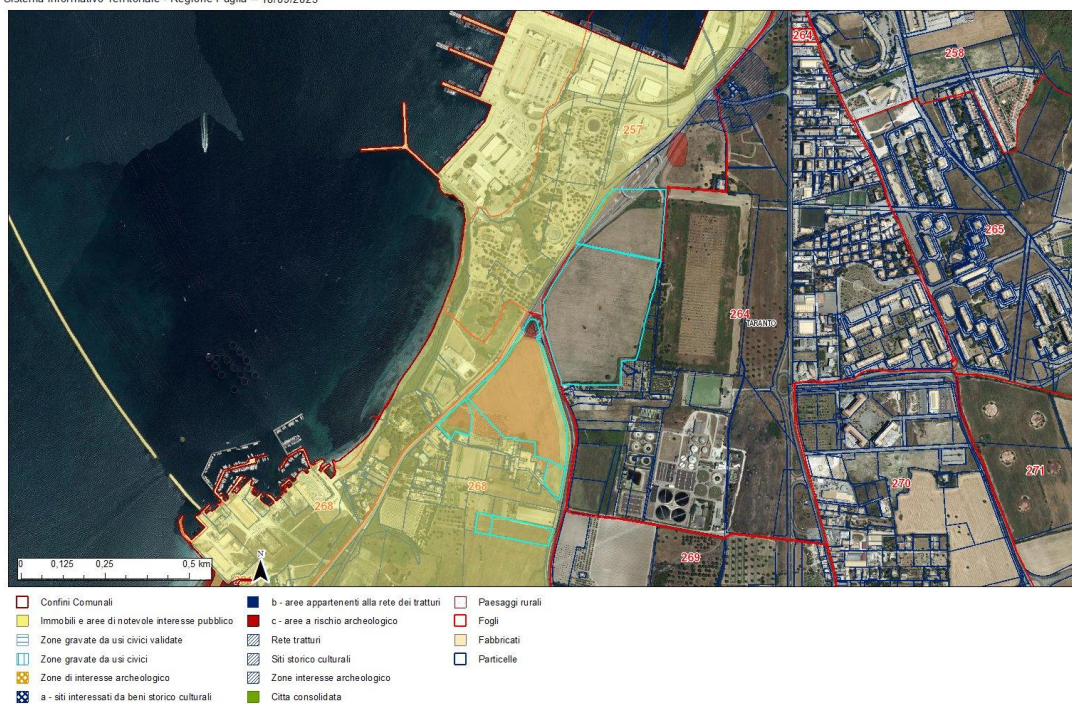


Figura 12: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 264 p.Ila 910 – fg 268 p.Ile 5-33-207-213-217 – fg 257 p.Ila 34 componenti culturali-insediative

TA-LOC.GENNARINI fg 264 p.Ila 910-fg 257 p.Ila 34-fg 268 p.Ile 5-33-207-213-217 - comp.geomorf.
 Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia - 18/09/2025



Figura 13: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 264 p.Ila 910 – fg 268 p.Ile 5-33-207-213-217 – fg 257 p.Ila 34 componenti geomorfologiche

TA-LOC.GENNARINI fg 264 p.Ila 910-fg 257 p.Ila 34-fg 268 p.Ile 5-33-207-213-217 - comp.idrolog

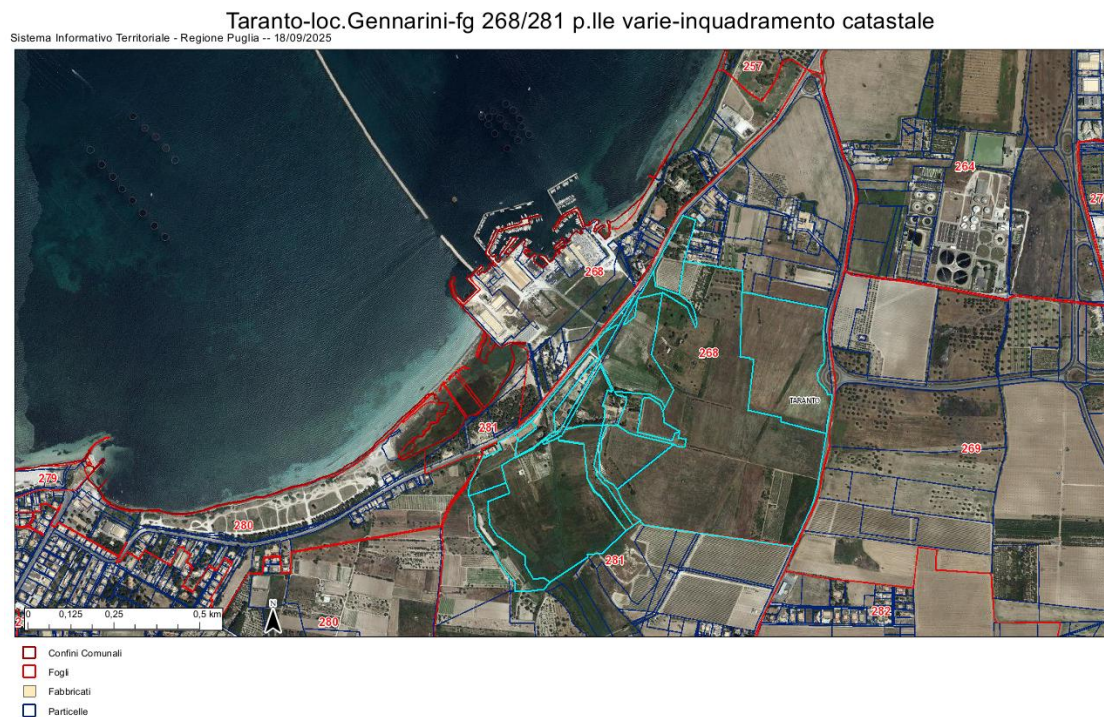


Figura 14: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 264 p.Ila 910 – fg 268 p.Ile 5-33-207-213-217 – fg 257 p.Ila 34 componenti idrologiche

TA-LOC.GENNARINI fg 264 p.Ila 910-fg 257 p.Ila 34-fg 268 p.Ile 5-33-207-213-217 - ulter.contesti paesagg



Figura 15: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 264 p.Ila 910 – fg 268 p.Ile 5-33-207-213-217 – fg 257 p.Ila 34 Ulteriori contesti paesaggistici



Ortofoto: riprese AGEA 2019

Figura 16: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 268-281 p.Ile varie inquadramento catastale



Ortofoto: riprese AGEA 2019

Figura 17: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 268-281 p.Ile varie componenti aree protette

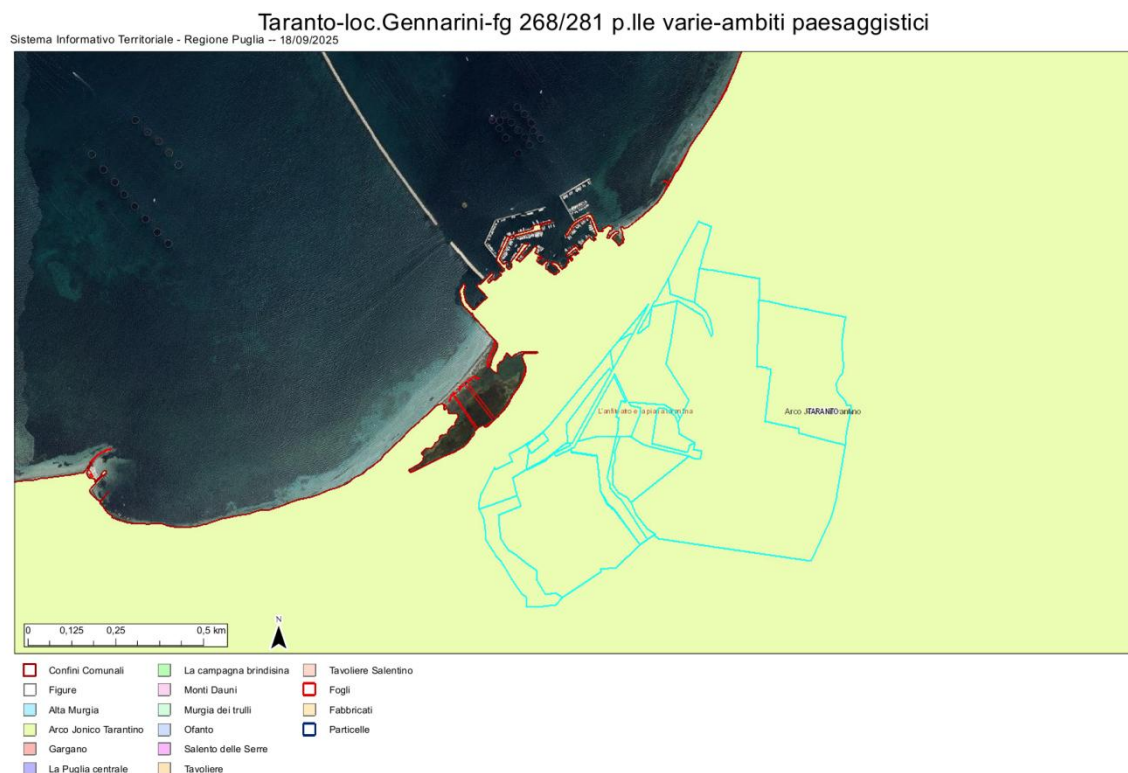


Figura 18: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 268-281 p.Ile varie componenti ambiti paesaggistici

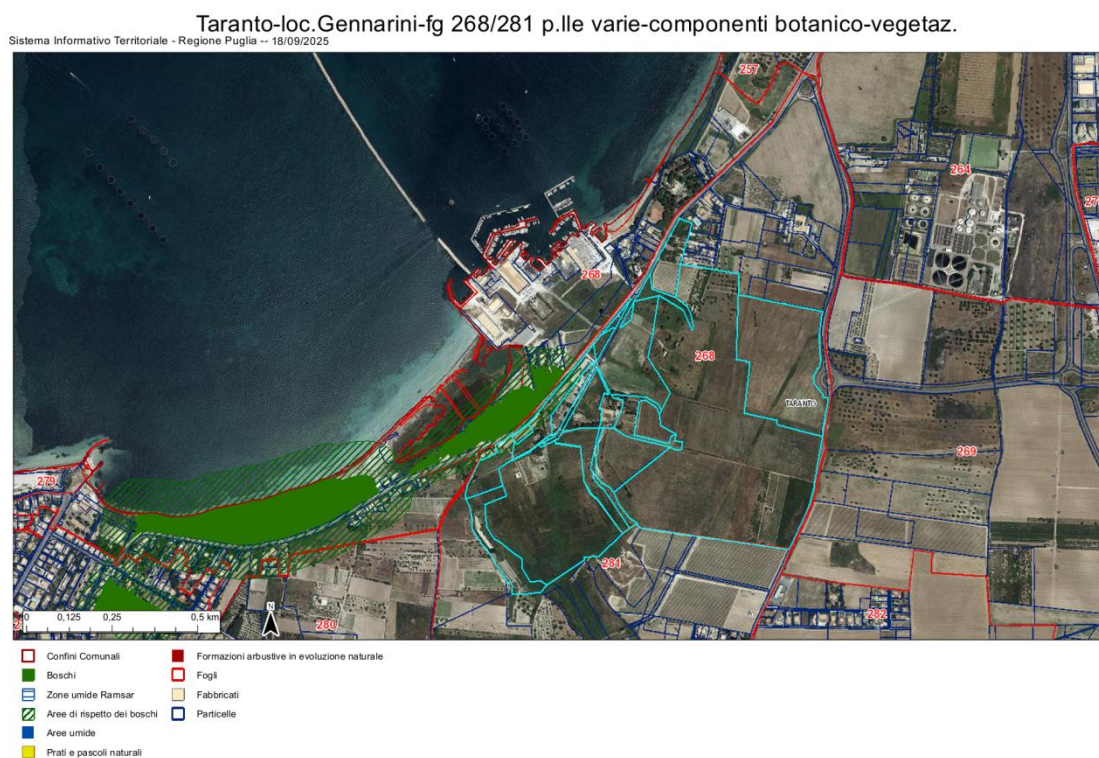


Figura 19: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 268-281 p.Ile varie componenti botanico-vegetazionali

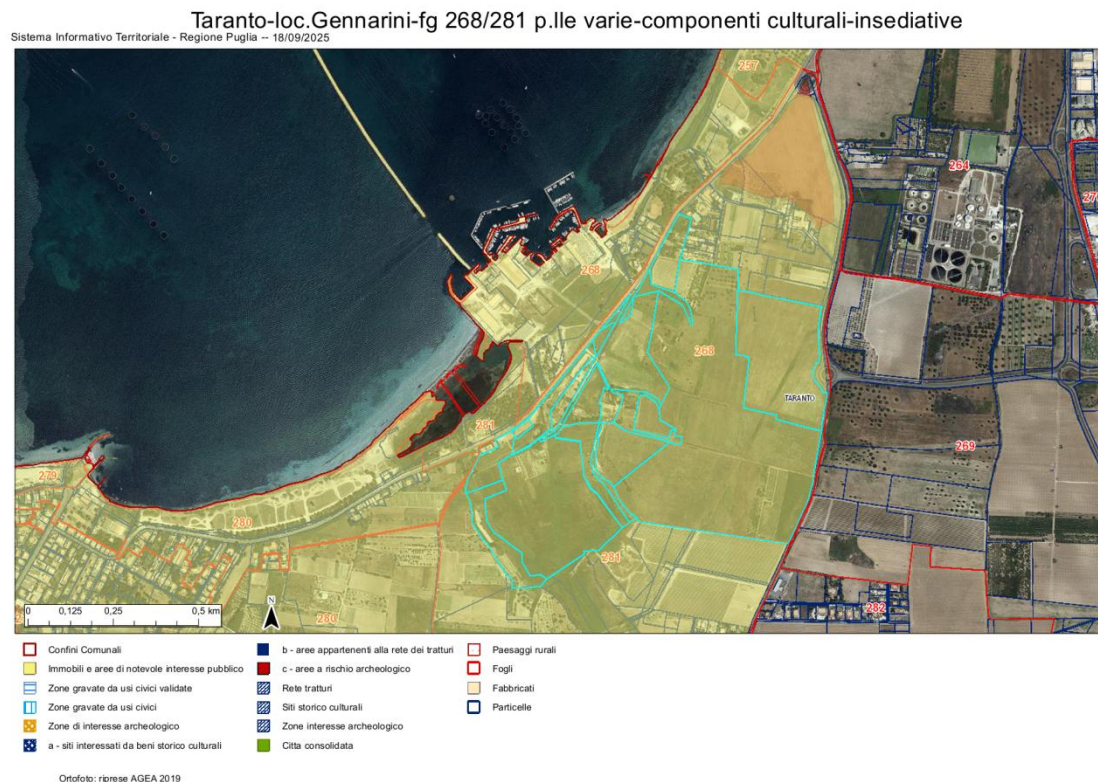


Figura 20: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 268-281 p.Ile varie componenti culturali-insediative



Figura 21: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 268-281 p.Ile varie componenti geomorfologiche

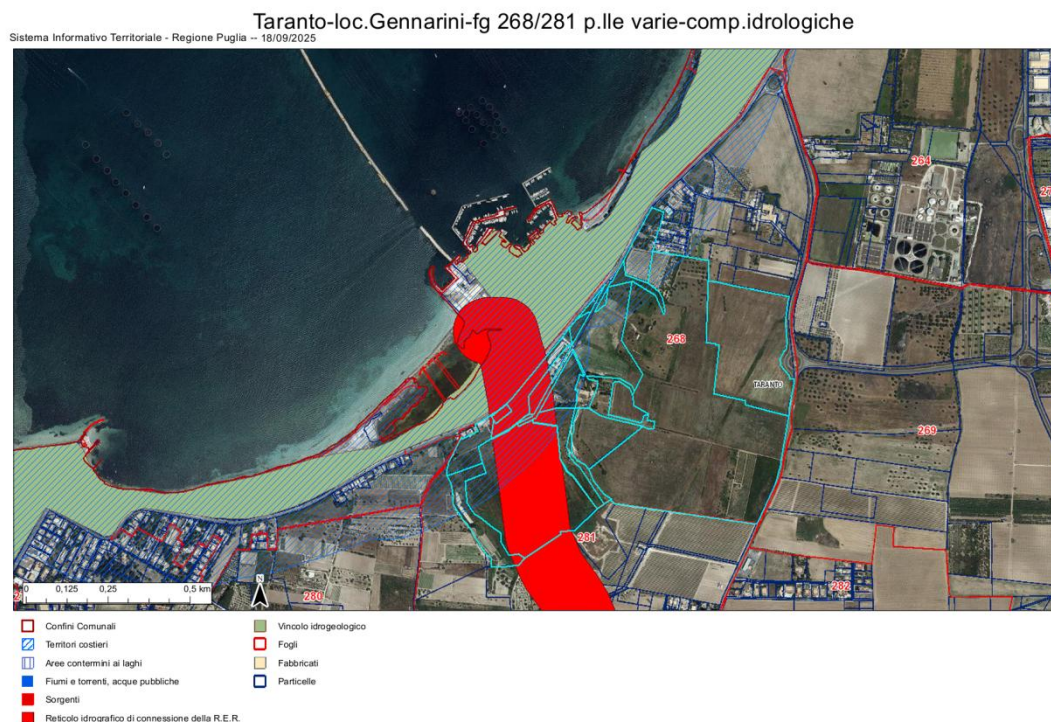


Figura 22: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 268-281 p.Ile varie componenti idrologiche

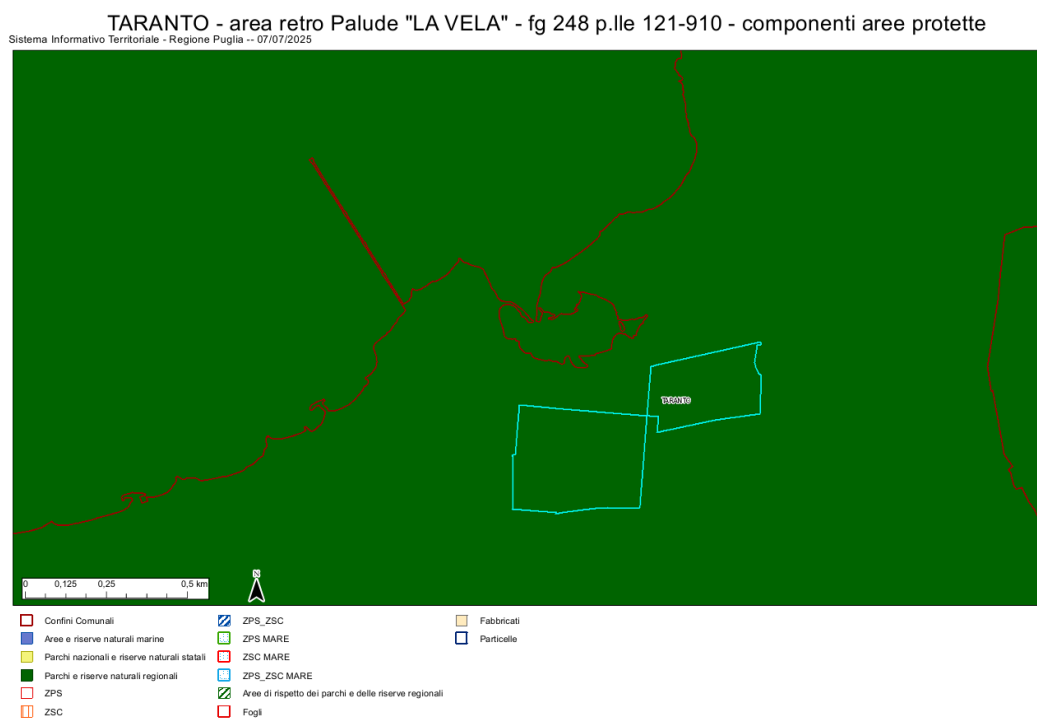


Figura 23: TARANTO – LOC. GENNARINI fg 268-281 p.Ile varie componenti valori percettivi



Ottofoto: riprese AGEA 2019

Figura 24: TARANTO – LOC. area retrostante Palude LA VELA – fg 248 p.lle 121-910 – inquadramento catastale



Ottofoto: riprese AGEA 2019

Figura 25: TARANTO – LOC. area retrostante Palude LA VELA – fg 248 p.lle 121-910 – componenti aree protette

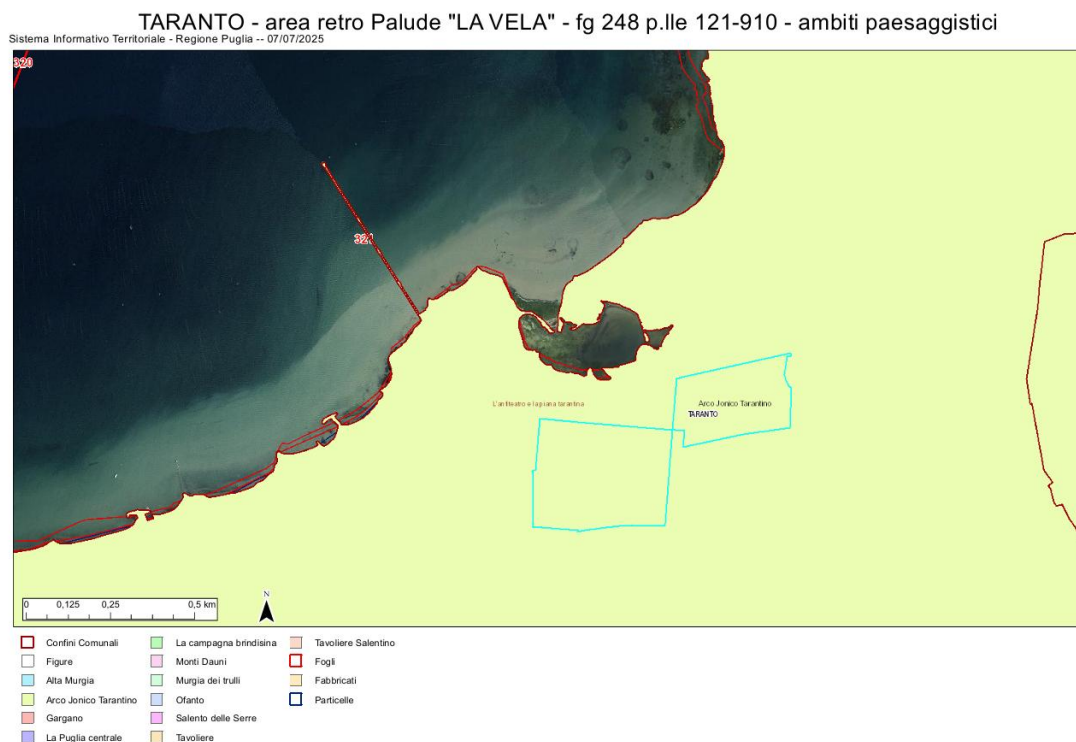


Figura 26: TARANTO – LOC. area retrostante Palude LA VELA – fg 248 p.Ile 121-910 – ambiti paesaggistici

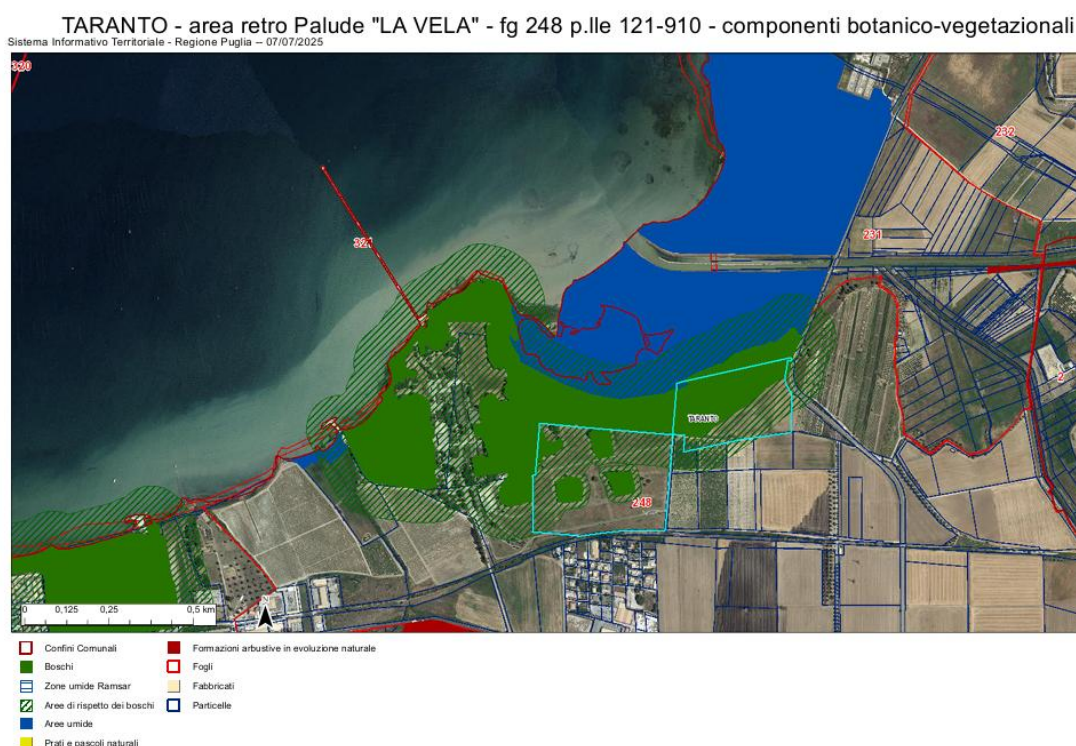


Figura 27: TARANTO – LOC. area retrostante Palude LA VELA – fg 248 p.Ile 121-910 – componenti botanico-vegetazionali

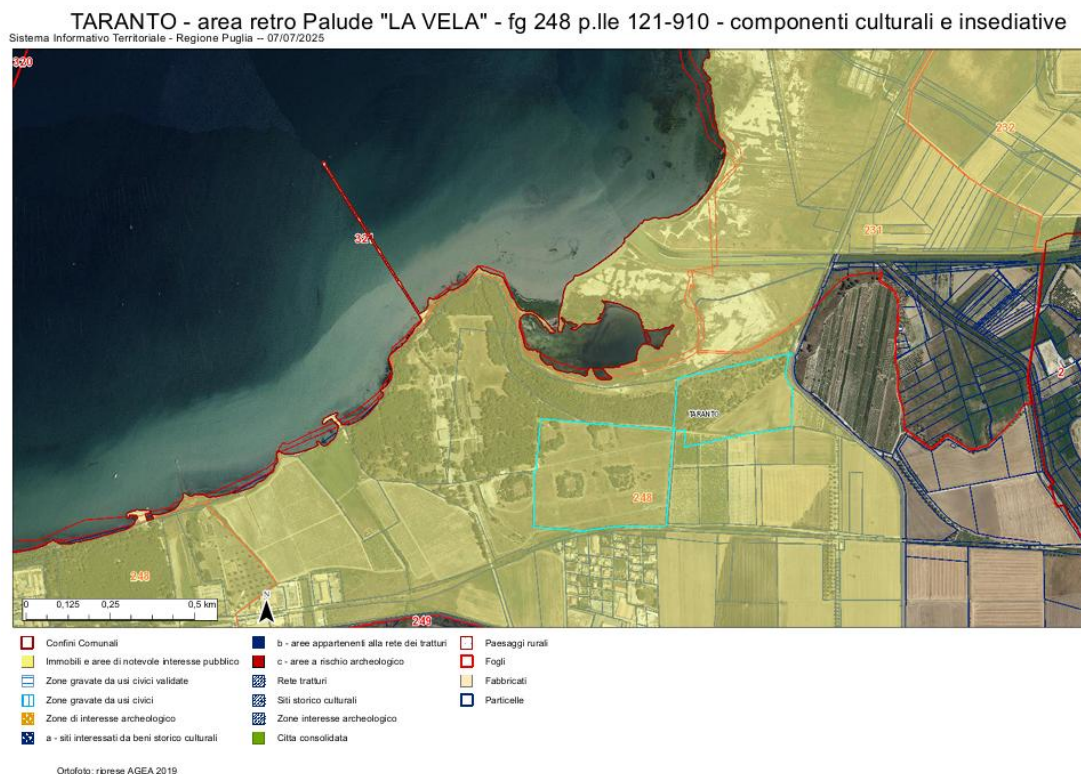


Figura 28: TARANTO – LOC. area retrostante Palude LA VELA – fg 248 p.lle 121-910 – componenti culturali-insediative

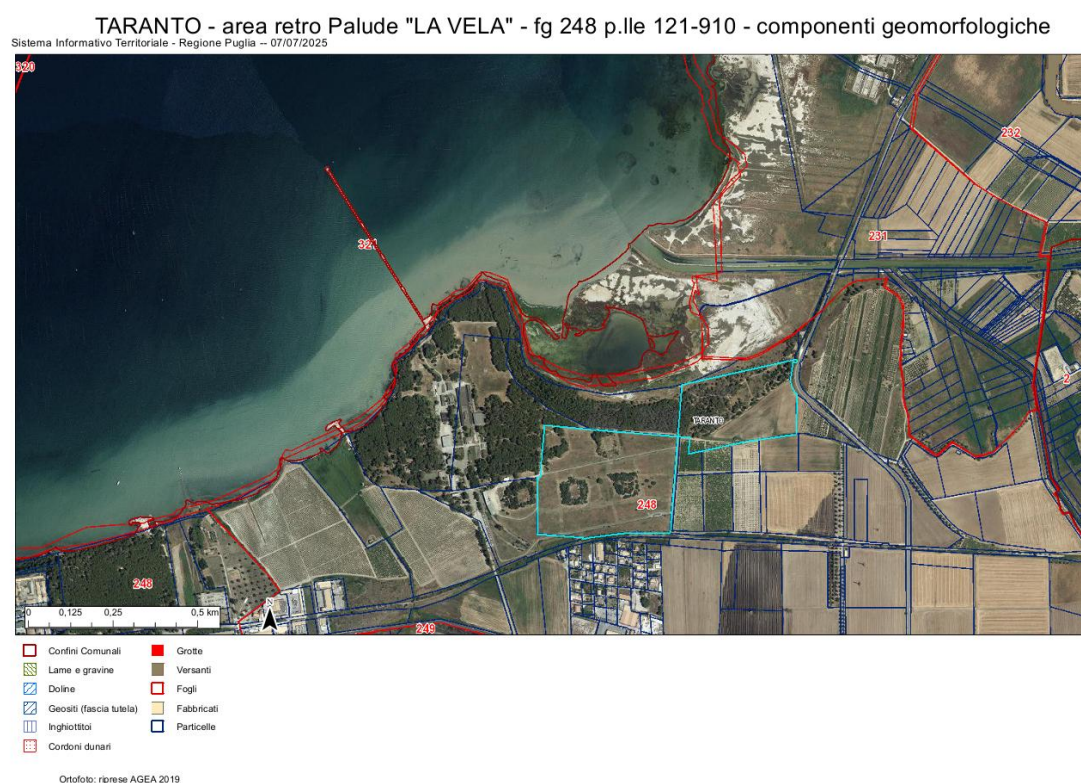


Figura 29: TARANTO – LOC. area retrostante Palude LA VELA – fg 248 p.lle 121-910 – componenti geomorfologiche

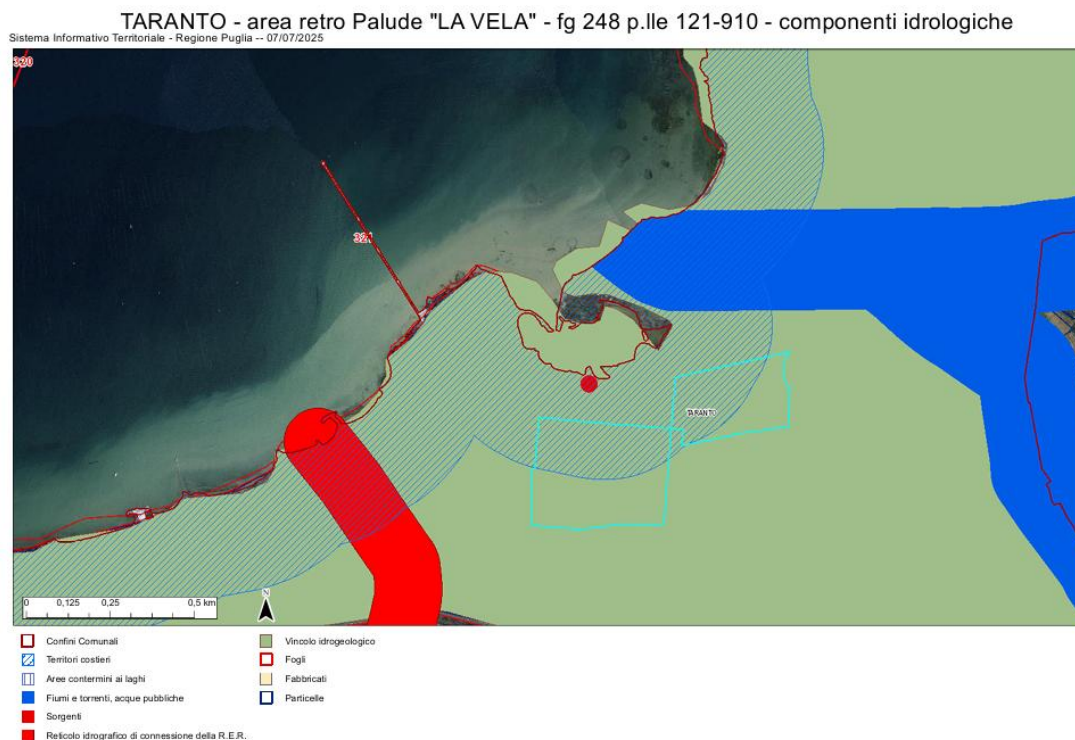


Figura 30: TARANTO – LOC. area retrostante Palude LA VELA – fg 248 p.lle 121-910 – componenti idrologiche

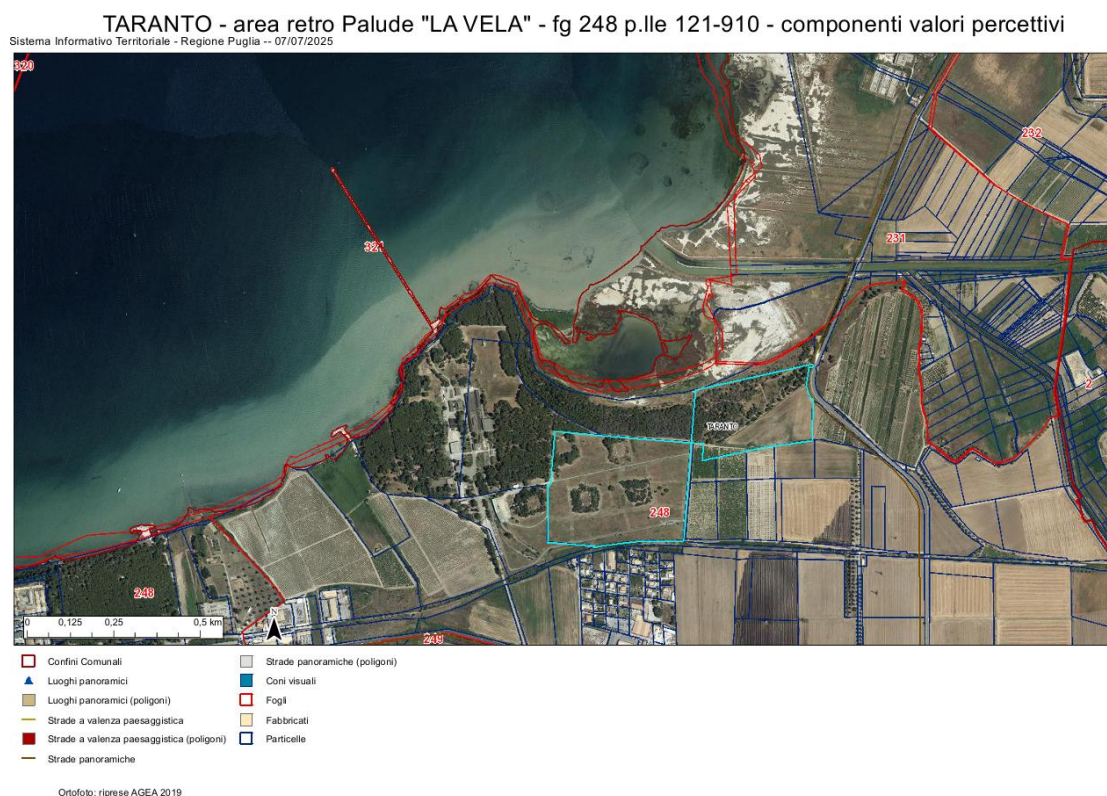
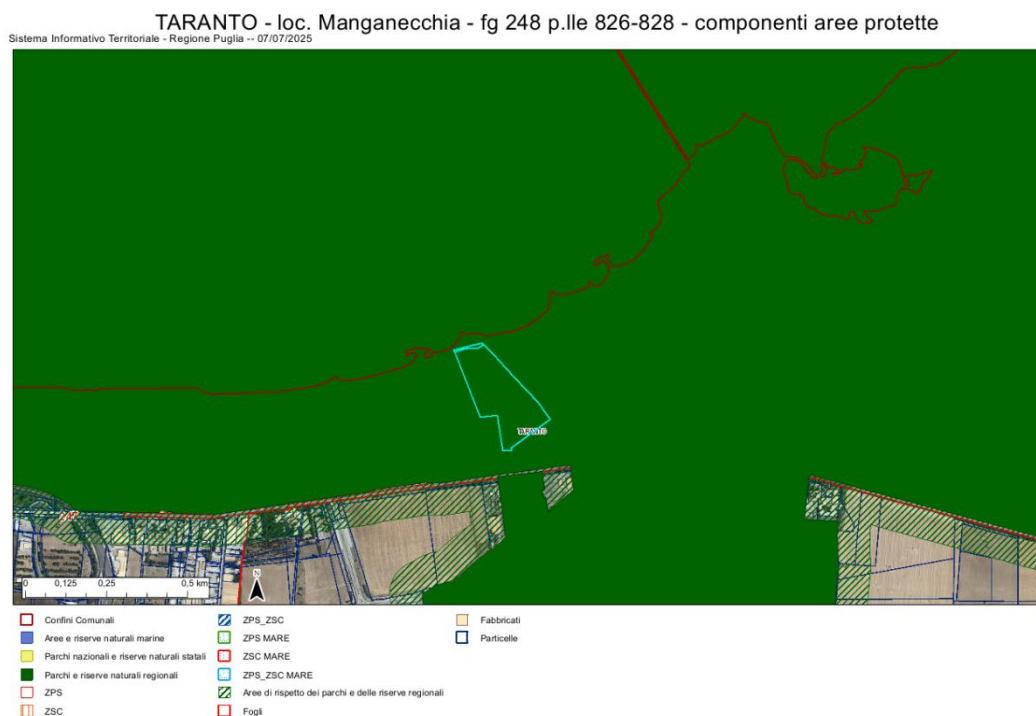


Figura 31: TARANTO – LOC. area retrostante Palude LA VELA – fg 248 p.lle 121-910 – componenti valori percettivi



Otofoto: riprese AGEA 2019

Figura 32: TARANTO – LOC. MANGANECCHIA – fg. 248 p.lle 826-828 - inquadramento catastale



Otofoto: riprese AGEA 2019

Figura 33: TARANTO – LOC. MANGANECCHIA – fg. 248 p.lle 826-828 – componenti aree protette

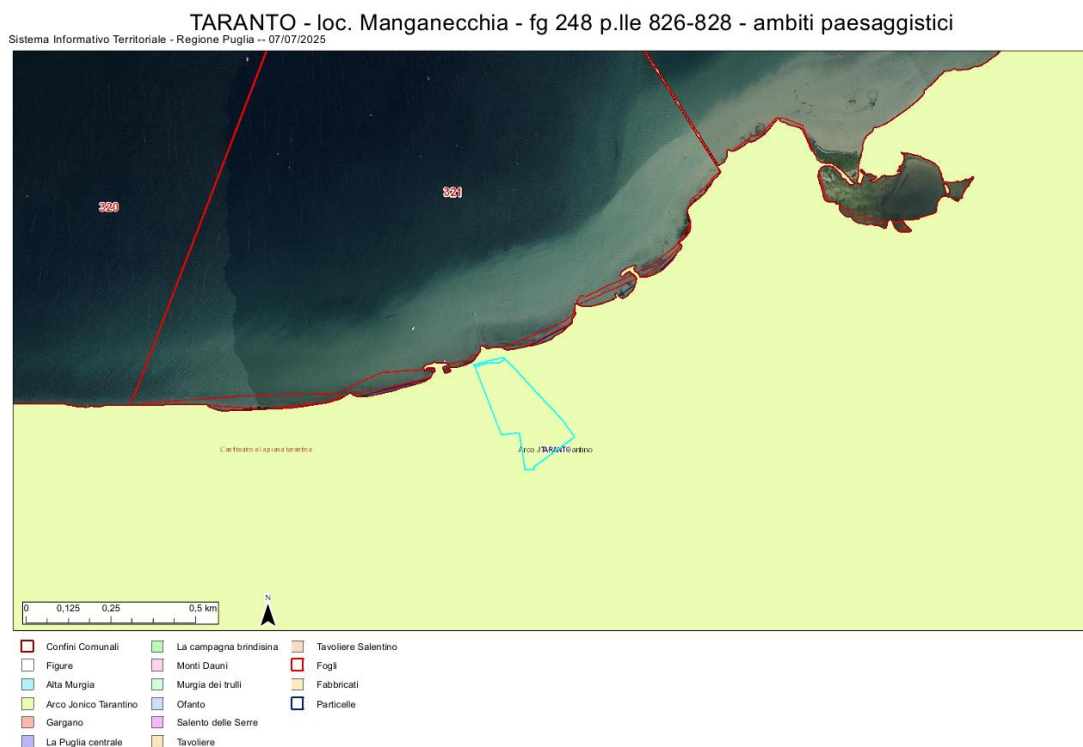


Figura 34: TARANTO – LOC. MANGANECCHIA – fg. 248 p.lle 826-828 – ambiti paesaggistici

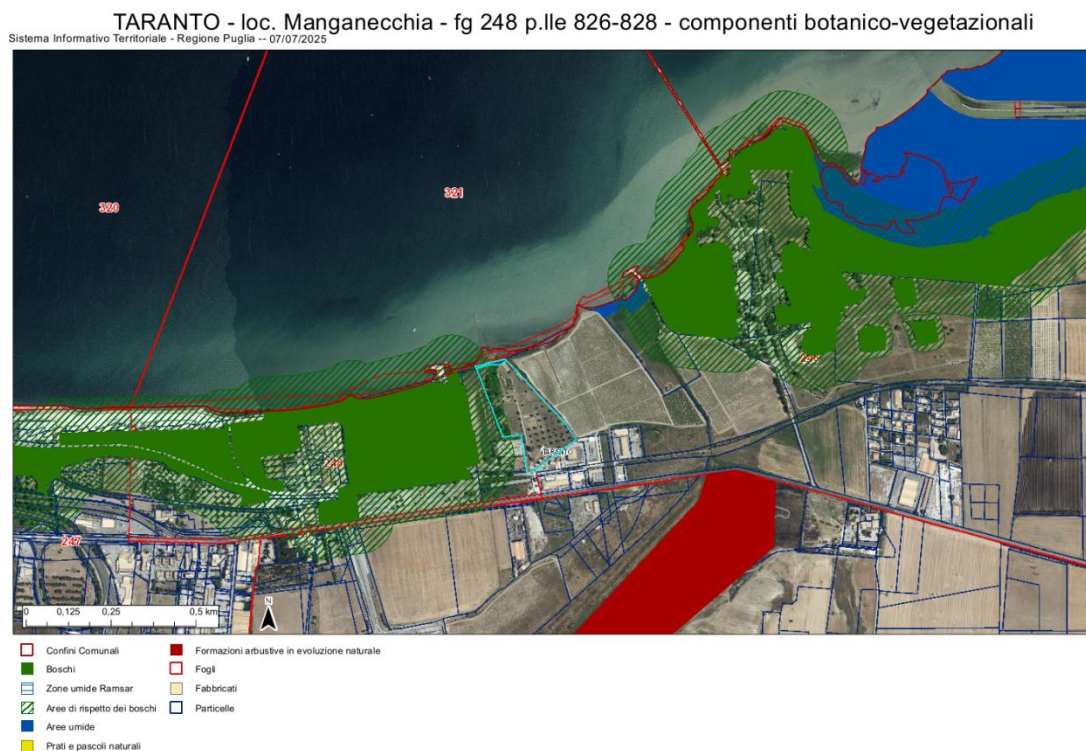


Figura 35: TARANTO – LOC. MANGANECCHIA – fg. 248 p.lle 826-828 – componenti botanico-vegetazionali

TARANTO - loc. Manganeccchia - fg 248 p.lle 826-828 - componenti culturali e insediative
 Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia -- 07/07/2025

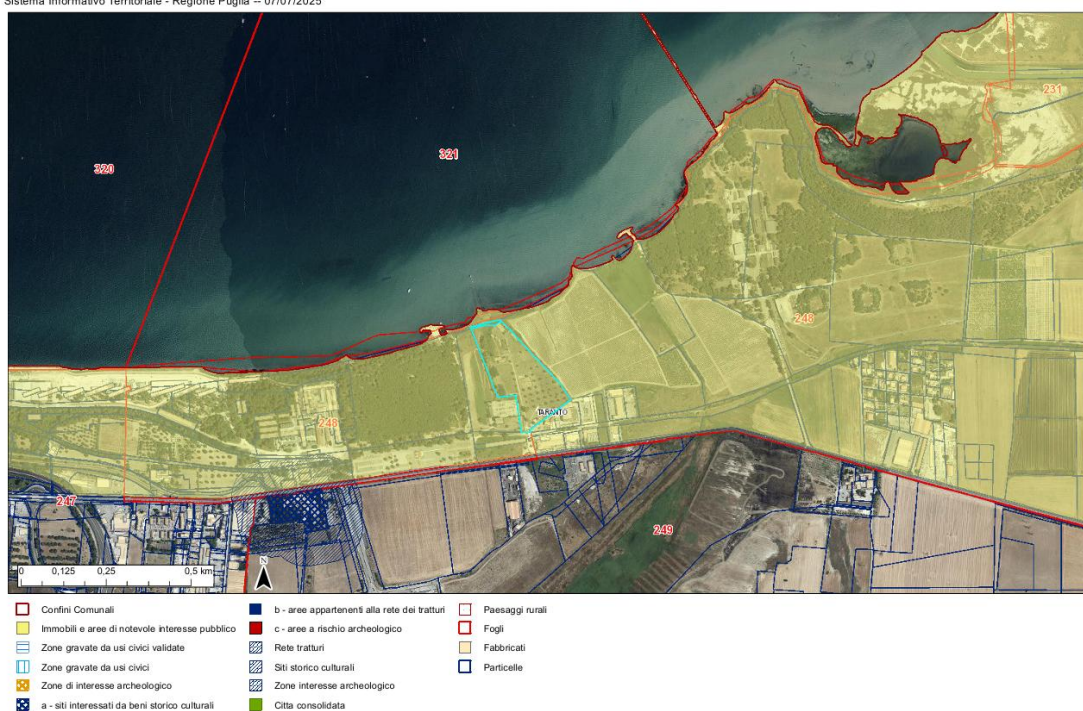


Figura 36: TARANTO – LOC. MANGANECCHIA – fg. 248 p.lle 826-828 – componenti culturali e insediative

TARANTO - loc. Manganeccchia - fg 248 p.lle 826-828 - componenti geomorfologiche
 Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia -- 07/07/2025

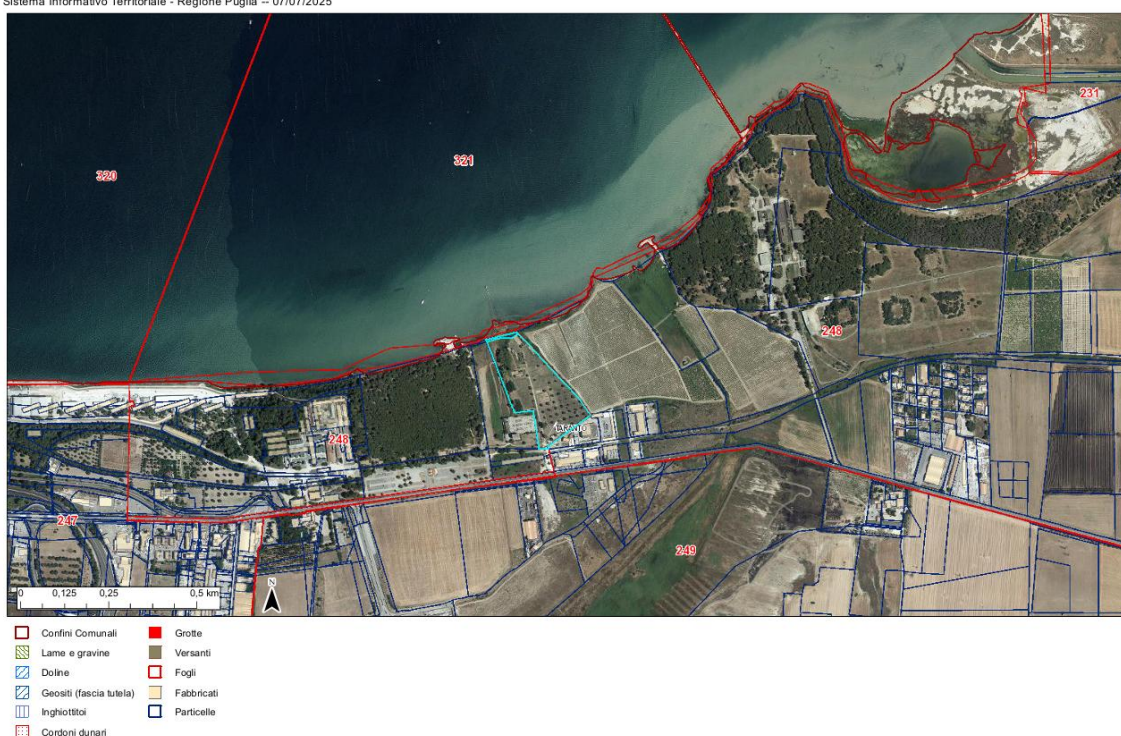


Figura 37: TARANTO – LOC. MANGANECCHIA – fg. 248 p.lle 826-828 – componenti geomorfologiche

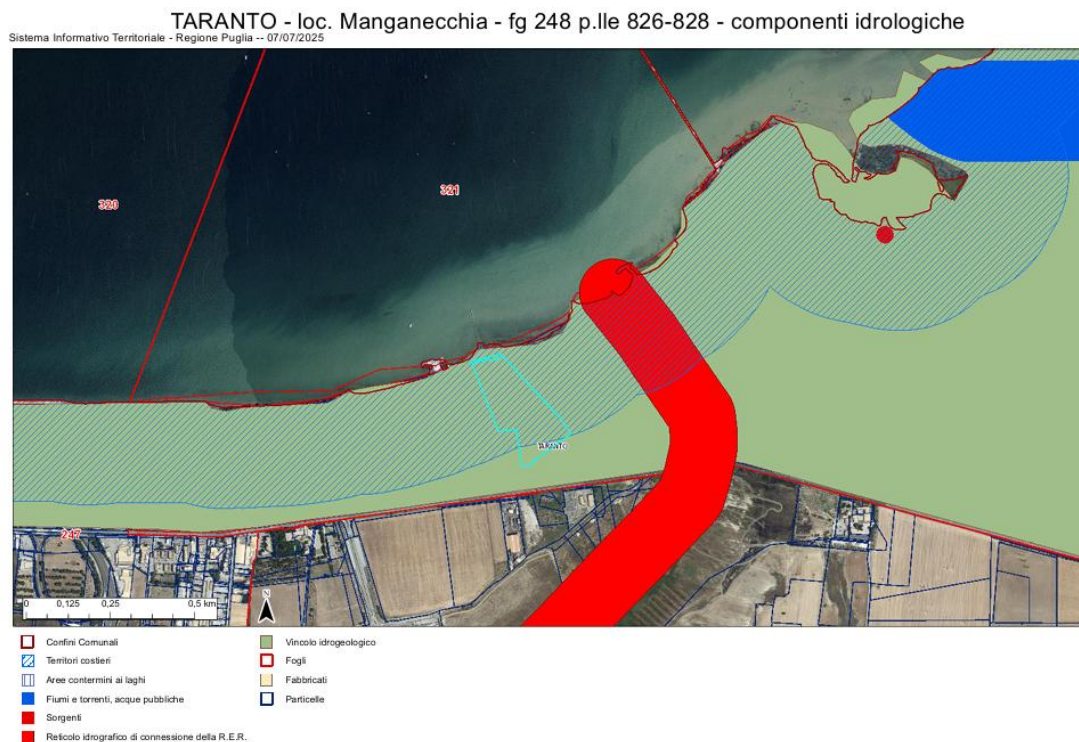


Figura 38: TARANTO – LOC. MANGANECCHIA – fg. 248 p.lle 826-828 – componenti idrologiche

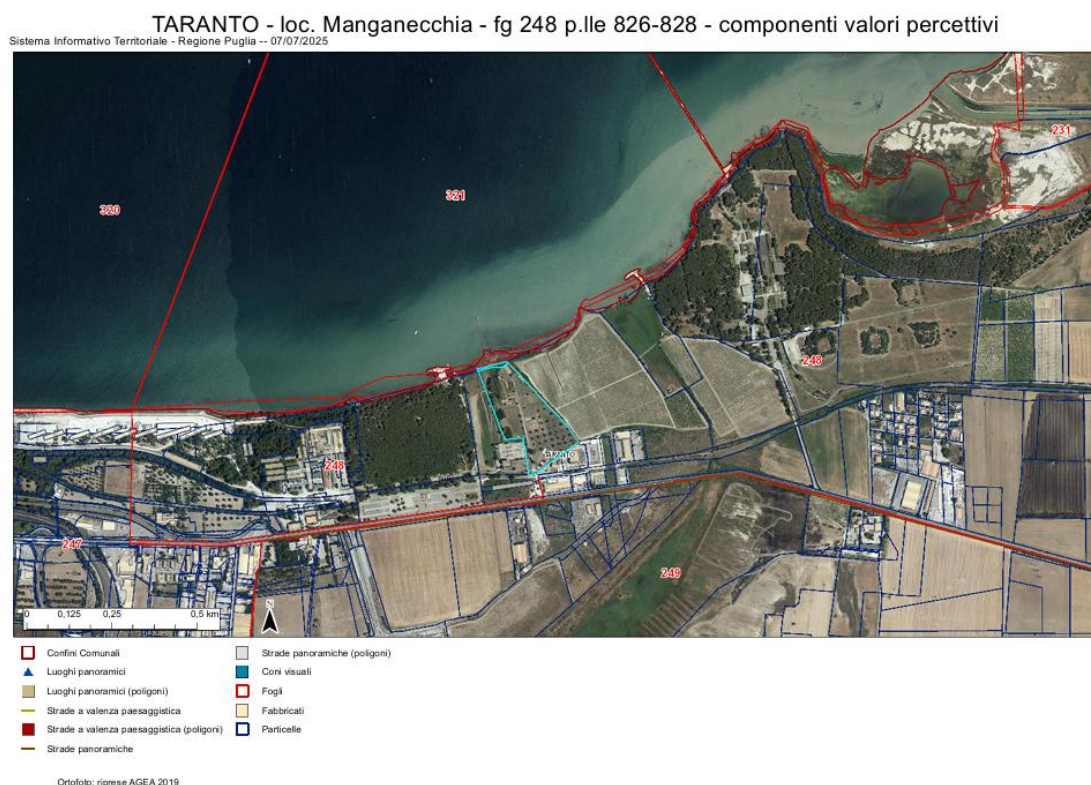


Figura 39: TARANTO – LOC. MANGANECCHIA – fg. 248 p.lle 826-828 – componenti valori percettivi



Figura 40: TARANTO – LOC. PALUDE LA VELA – fg. 248 p.Ile B-94 - inquadramento catastale

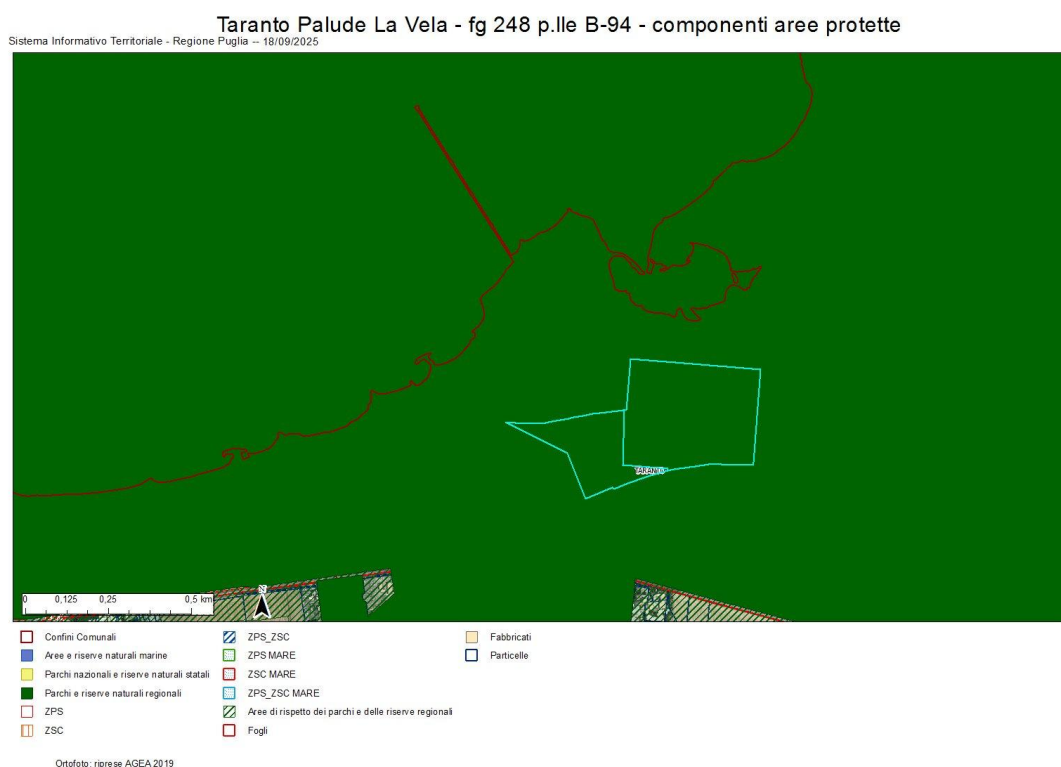


Figura 41: TARANTO – LOC. PALUDE LA VELA – fg. 248 p.Ile B-94 – componenti aree protette



Figura 42: TARANTO – LOC. PALUDE LA VELA – fg. 248 p.Ile B-94 – ambiti paesaggistici

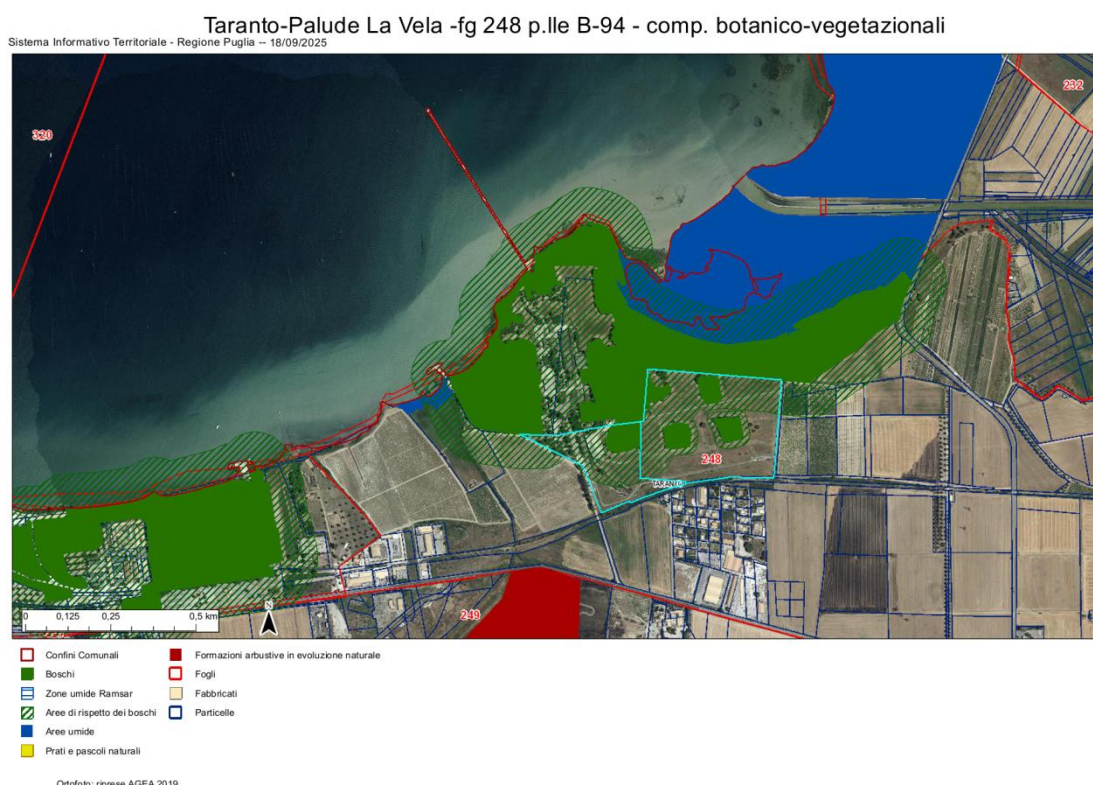


Figura 43: TARANTO – LOC. PALUDE LA VELA – fg. 248 p.Ile B-94 – componenti botanico-vegetazionali

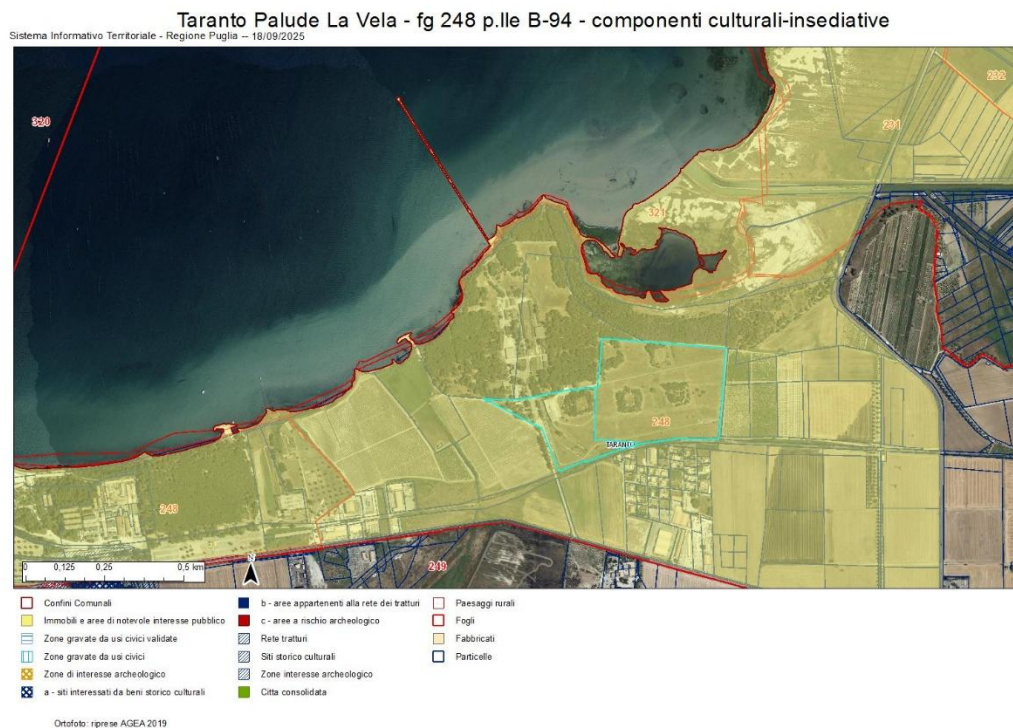


Figura 44: TARANTO – LOC. PALUDE LA VELA – fg. 248 p.ile B-94 – componenti culturali-insediative

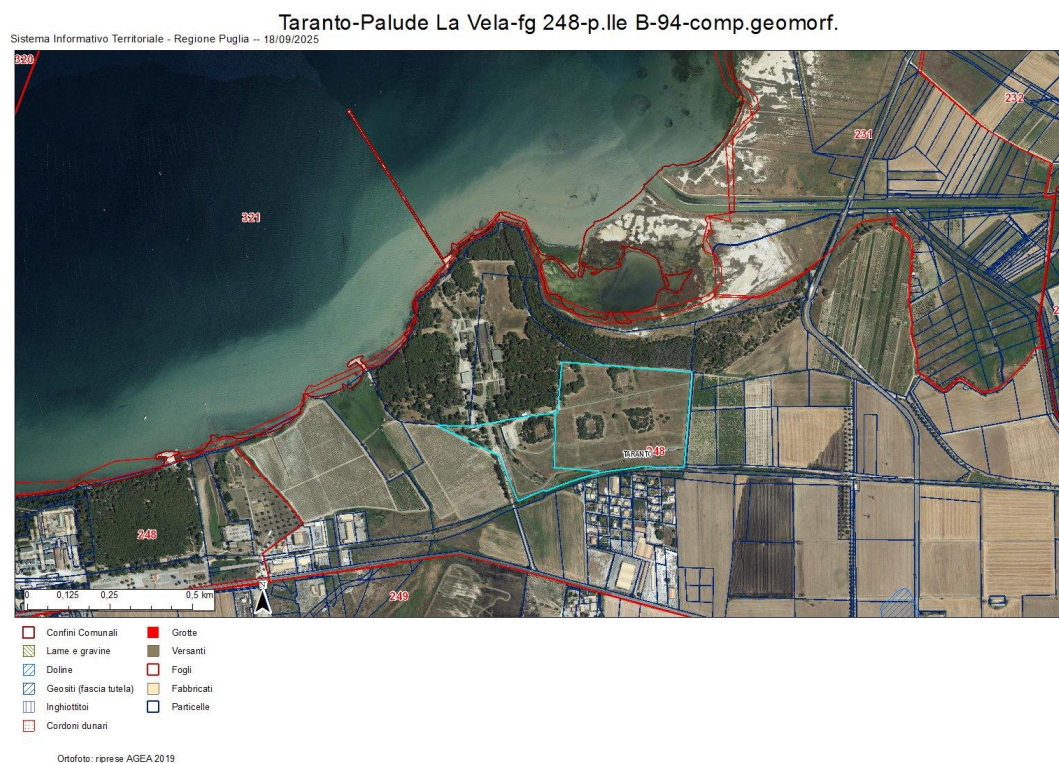


Figura 45: TARANTO – LOC. PALUDE LA VELA – fg. 248 p.ile B-94 – componenti geomorfologiche

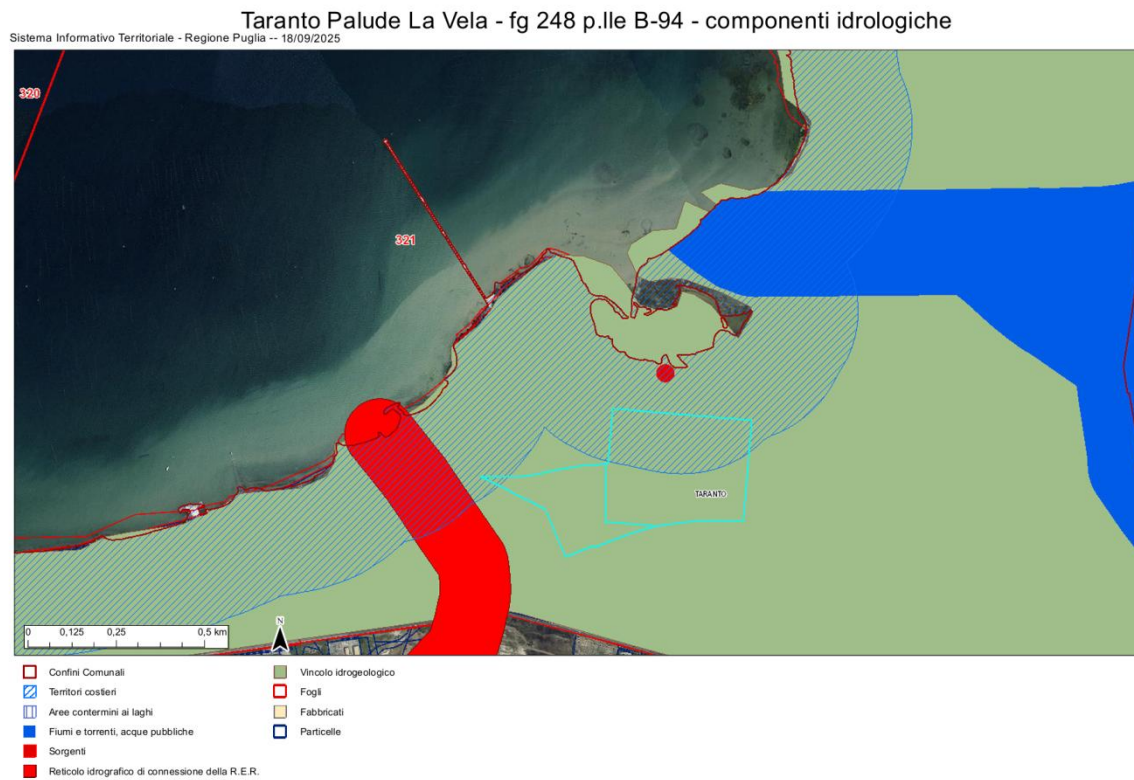


Figura 46: TARANTO – LOC. PALUDE LA VELA – fg. 248 p.Ile B-94 – componenti idrologiche

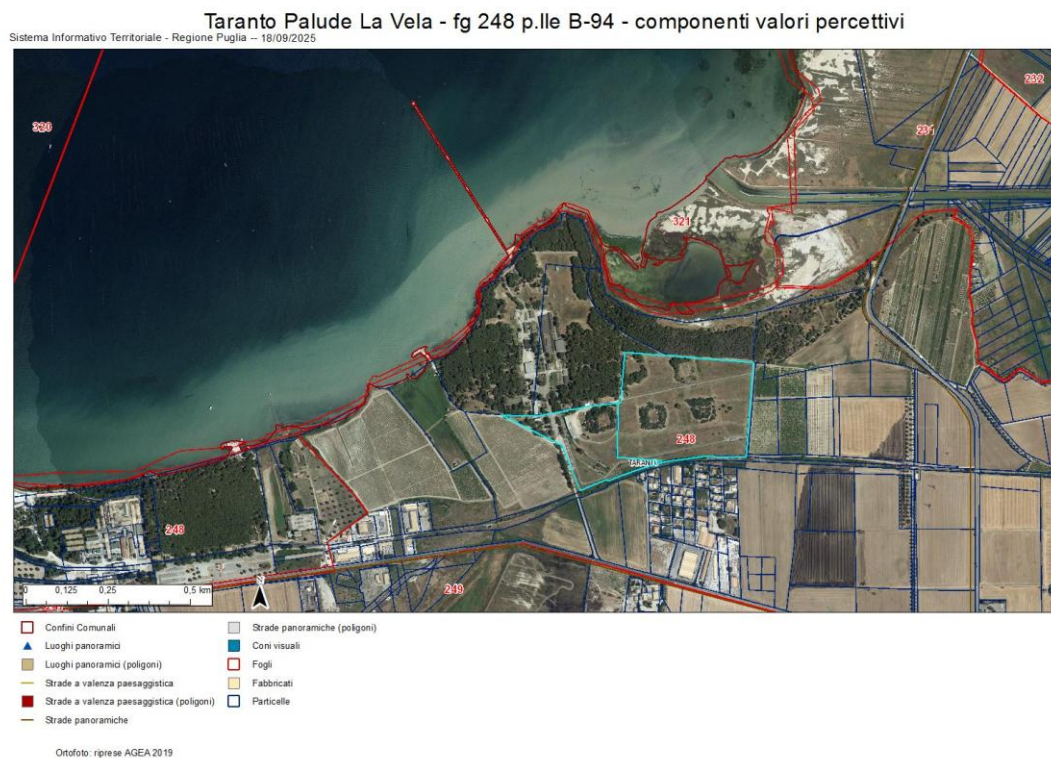


Figura 47: TARANTO – LOC. PALUDE LA VELA – fg. 248 p.Ile B-94 – componenti valori percettivi



Figura 48: TARANTO – LOC. CIRCUMMARPICCOLO – fg. 221 p.lle 40-64-65 - inquadramento catastale

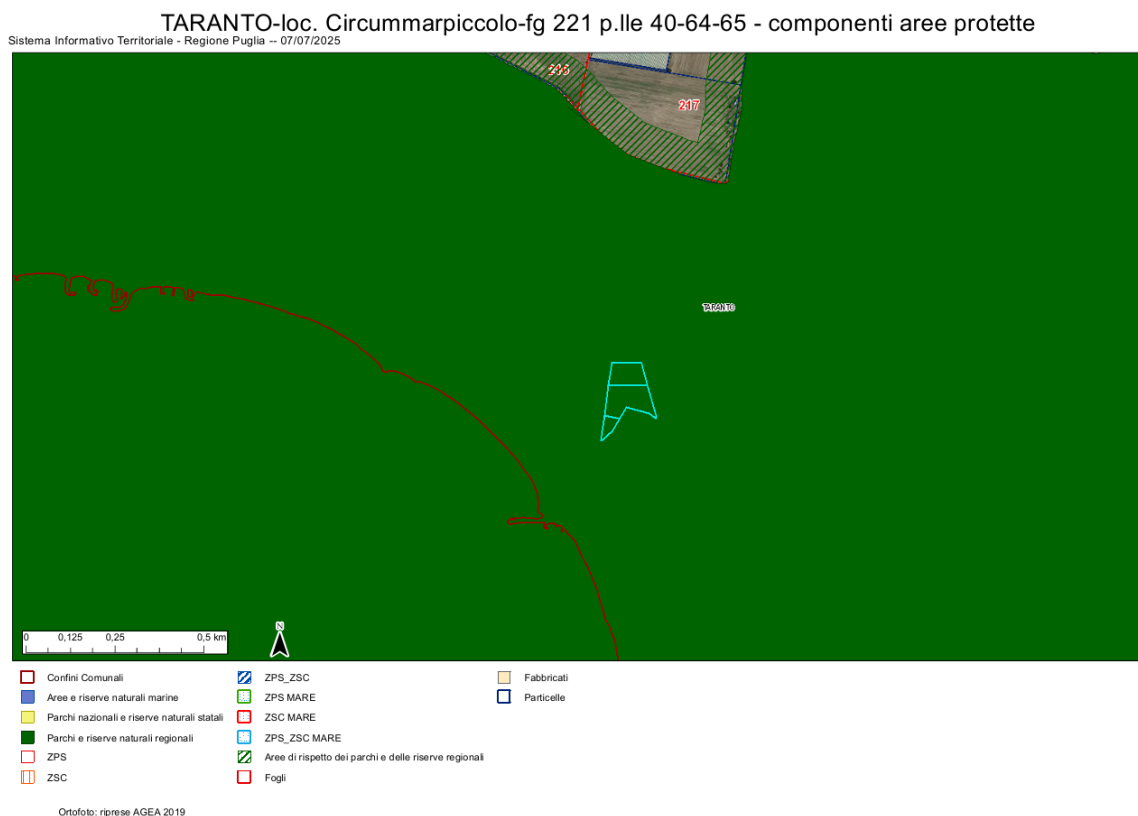


Figura 49: TARANTO – LOC. CIRCUMMARPICCOLO – fg. 221 p.lle 40-64-65 – componenti aree protette



Figura 50: TARANTO – LOC. CIRCUMMARPICCOLO – fg. 221 p.Ile 40-64-65 – ambiti paesaggistici



Figura 51: TARANTO – LOC. CIRCUMMARPICCOLO – fg. 221 p.Ile 40-64-65 – componenti botanico-vegetazionali

TARANTO-loc. Circummarpiccolo-fg 221 p.lle 40-64-65 - componenti culturali e insediative
 Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia -- 07/07/2025

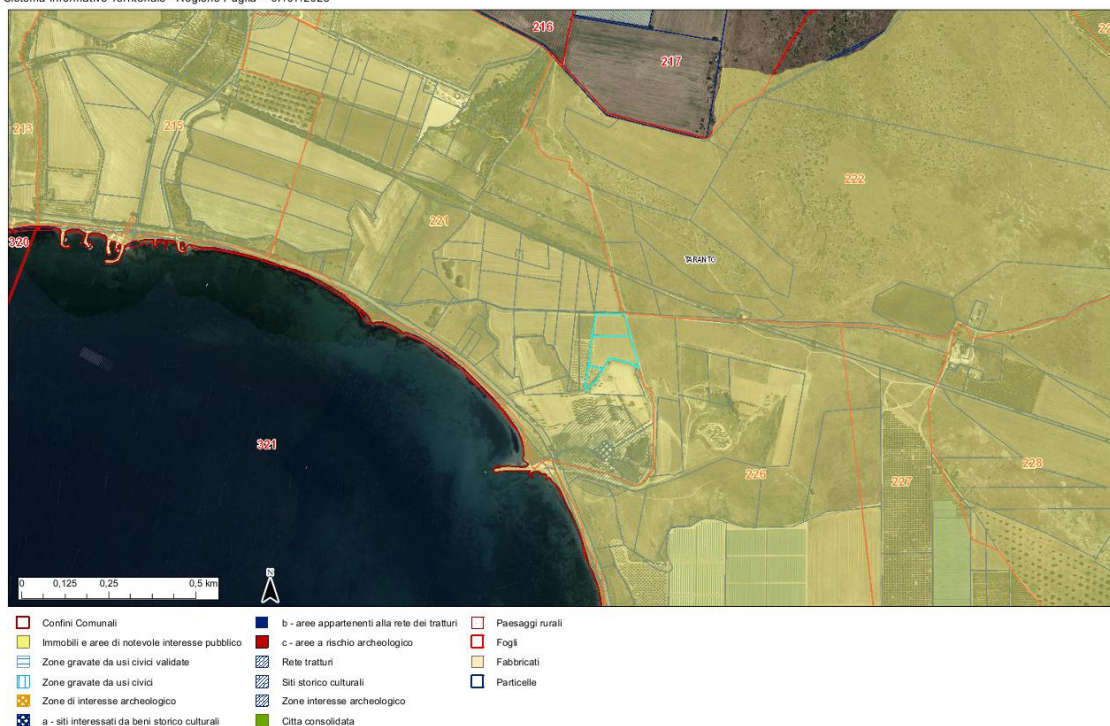


Figura 52: TARANTO – LOC. CIRCUMMARPICCOLO – fg. 221 p.lle 40-64-65 – componenti culturali e insediative

TARANTO-loc. Circummarpiccolo-fg 221 p.lle 40-64-65 - componenti geomorfologiche
 Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia -- 07/07/2025



Figura 53: TARANTO – LOC. CIRCUMMARPICCOLO – fg. 221 p.lle 40-64-65 – componenti geomorfologiche

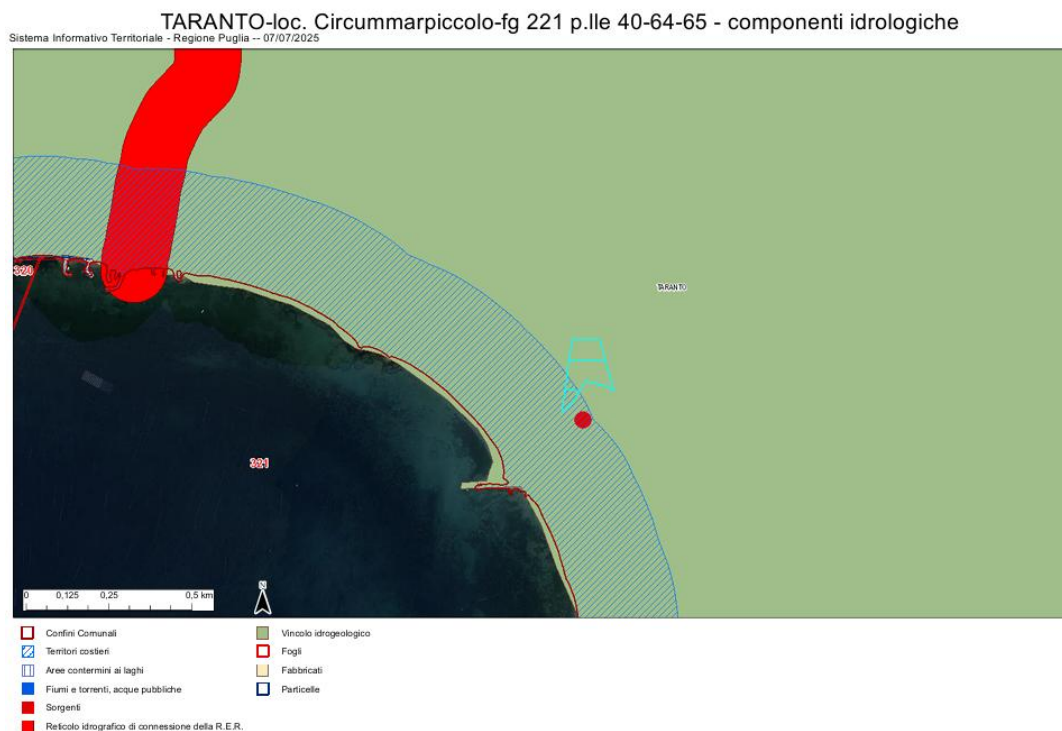


Figura 54: TARANTO – LOC. CIRCUMMARPICCOLO – fg. 221 p.Ile 40-64-65 – componenti idrologiche



Figura 55: TARANTO – LOC. CIRCUMMARPICCOLO – fg. 221 p.Ile 40-64-65 – componenti valori percettivi

AREE INTERVENTO A MARE

TARANTO - I SENO MAR PICCOLO - quadro d'insieme

Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia -- 18/09/2025

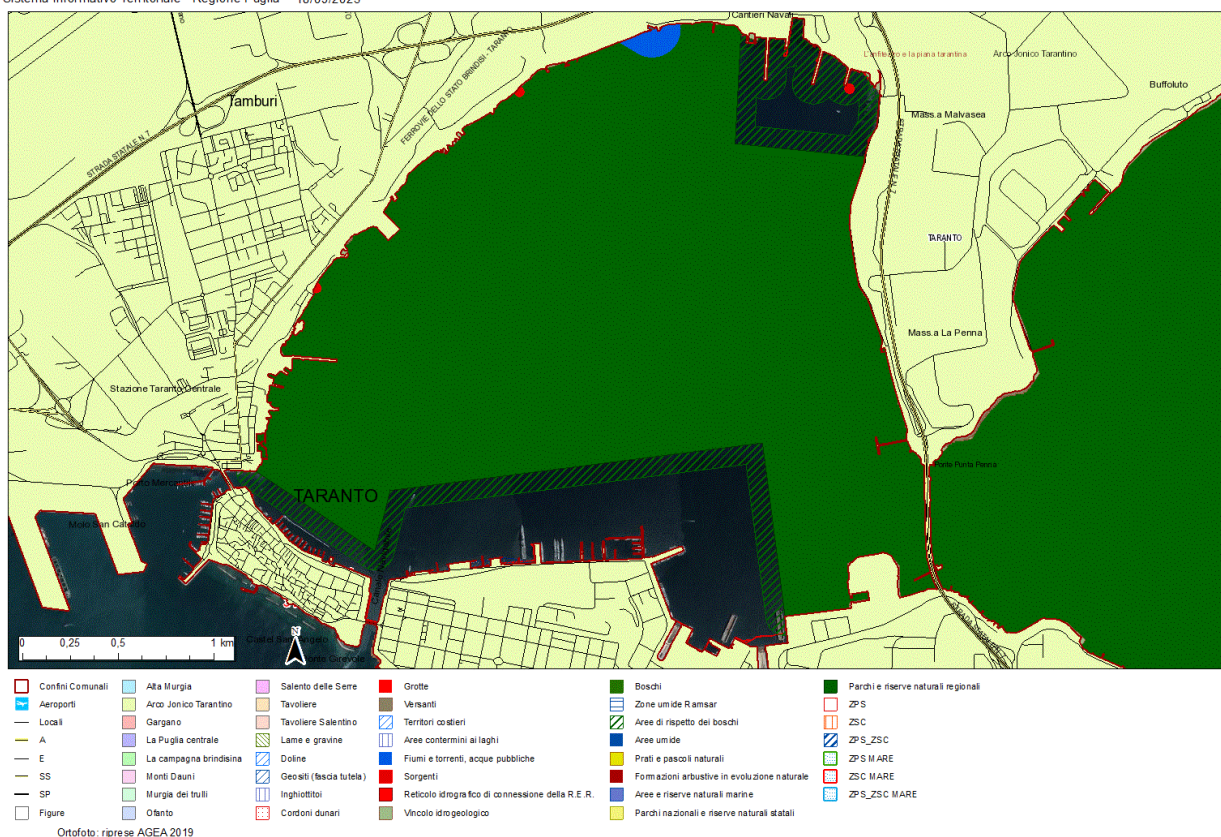


Figura 56: TARANTO - I SENO MAR PICCOLO - VINCOLI QUADRO D'INSIEME

ALLEGATO 2

ELENCO DELLE ATTIVITÀ ELEMENTARI DI BASE ALLA REDAZIONE DEI SUCCESSIVI LIVELLI DI PROGETTAZIONE

Attività a terra

- Elaborazione progetto che dovrà prevedere:
 - Individuazione definitiva aree intervento e definizione attività preliminari, analisi vincolistica e di eventuali necessari nulla osta, autorizzazioni, pareri comunque denominati.
 - Valutazione delle indagini già eseguite e dei dati storici disponibili sul suolo ed individuazione delle specie arboree ed arbustive coerenti con la classificazione degli inquinanti individuati nei suoli.
 - Definizione del Piano di indagini chimiche, fisiche, microbiologiche e biomolecolari dei suoli superficiali (0,00 – 0,50 m) relative alle aree oggetto di intervento, da eseguire prima dell'impianto (T_0 - Tempo zero).
 - Progettazione degli impianti di *Plant-assisted bioremediation* e della gestione agronomica degli stessi (anche in considerazione della capacità di fito-estrazione, fito-degradazione, fito-stabilizzazione ecc. e della resistenza alla presenza di sostanze inquinanti, a stress idrici, venti forti salinità ecc.).
 - Sviluppo e definizione di protocolli agronomici per il monitoraggio degli impianti di *Plant-assisted bioremediation*, compresa la definizione delle modalità e tempi di irrigazione (approvvigionamento idrico) e conduzione.
 - Sviluppo di protocolli metodologici di campionamento e protocolli analitici, in fase di sviluppo e a fine progetto, dei suoli superficiali (0 – 0,50 m): analisi chimico-fisiche complete del suolo (pH, tessitura, contenuto di sostanza organica, macro e microelementi, capacità di scambio cationico, inquinanti presenti (metalli pesanti, IPA, diossine e PCB, etc) (il 10% dei campioni CNR-UNIBA), analisi microbiologiche e biomolecolari (il 10% dei campioni CNR-UNIBA e se previsto da Arpa Puglia), analisi per la valutazione ecotossicologica.
 - Elaborati previsti dal Codice dei contratti
- Appalto ed Esecuzione Progetto
 - Allestimento delle aree e preparazione del suolo: sfalcio e pulizia, aratura o altre preparazioni agronomiche pre-impianto (decompattazione con arature o lavorazioni che rompono lo strato compattato migliorando struttura, drenaggio e aerazione) e concimazione di fondo.
 - Acquisto di piante e semi possibilmente con materiale vivaistico certificato, sano, con radici ben sviluppate e prive di malattie o parassiti.
 - Esecuzione delle Piano di indagini/Attività di campionamento e analisi dei suoli superficiali (0,00 – 0,50 m) (T_0 - Tempo zero), compresa l'Analisi per la valutazione

eco tossicologica (sul 10% dei campioni analisi CNR-UNIBA e se previsto da Arpa Puglia): Analisi chimico-fisiche complete del suolo (pH, tessitura, contenuto di sostanza organica, macro e microelementi, capacità di scambio cationico). Analisi dei principali inquinanti presenti nell'area vasta (metalli pesanti, IPA, diossine e PCB, etc). Analisi microbiologiche e biomolecolari.

- Analisi per la valutazione eco tossicologica.
 - Realizzazione degli impianti: Semina e/o scavi delle buche (sufficientemente larghe e profonde per accogliere comodamente l'apparato radicale circa 2-3 volte il diametro della zolla), messa a dimora delle piante o talee e riempimento buche con il terreno estratto, ancoraggio, se necessario, con tutori per stabilizzare la pianta nei primi periodi.
 - Concimazione con ammendanti e *compost*, compattando delicatamente per eliminare sacche d'aria.
 - Irrigazione post-impianto subito dopo la piantumazione per favorire l'adesione del terreno alle radici e per assicurarsi che le piante abbiano attecchito.
 - Gestione degli impianti:
 - Irrigazione, con regolarità ed in funzione delle condizioni climatiche ed evitando ristagni idrici.
 - Concimazioni di mantenimento con ammendanti, *compost* e *biochar* compreso analisi fogliare per monitorare lo stato nutrizionale delle piante e calibrare le concimazioni e privilegiando concimi a lenta cessione o organici, in base alle esigenze delle piante ed al tipo di suolo.
 - Controllo delle specie infestanti rimuovendo manualmente o meccanicamente le erbe infestanti attorno al fusto per evitare la competizione per acqua e nutrienti.
 - Eventuali potature di mantenimento per rimuovere rami secchi, malati o danneggiati, e per favorire le produzioni di biomasse.
 - Protezione delle piante dalle malattie monitorando costantemente la presenza di patogeni e insetti, intervenendo con pratiche agronomiche idonee o, se necessario, con trattamenti mirati, privilegiando soluzioni a basso impatto ambientale. Proteggere le giovani piante da roditori o ungulati con reti.
 - Attività di Monitoraggio della crescita e dello stato di salute delle piante:
 - Valutazione dell'altezza e diametro del tronco (con misurazioni periodiche per valutare il tasso di crescita, anche in funzione del grado di contaminazione) della vigoria (con la valutazione visiva della chioma, del colore delle foglie, presenza di ingiallimenti o necrosi, densità, presenza di nuovi germogli ecc).
 - Valutazione dei danni da *stress* con l'identificazione di sintomi di *stress* da contaminazione, idrico, nutritivo, da vento o da temperature estreme.
 - Valutazione della presenza di parassiti e malattie con ispezione visiva per individuare segni di attacchi (macchie sulle foglie, defogliazioni, fori, presenza di insetti o funghi).

- Report periodici sullo stato dell'impianto, evidenziando successi, problematiche e azioni correttive.
- ⊕ Monitoraggio della qualità dei suoli: Attività di campionamento e analisi dei suoli superficiali (0 – 0,50 m) relative alle aree oggetto di intervento (in fase di sviluppo ed a fine progetto): Analisi chimico-fisiche complete del suolo: pH, tessitura, contenuto di sostanza organica, macro e microelementi, capacità di scambio cationico; determinazione analitica degli inquinanti presenti nell'area (sul 10% dei campioni analisi CNR-UNIBA e se previsto da Arpa Puglia); Analisi microbiologiche e biomolecolari (sul 10% dei campioni analisi CNR-UNIBA); analisi per la valutazione ecotossicologica.
- Attività di campionamento e Analisi della biomassa vegetale su sfalci di potatura e post-impianto a cicli ripetuti: caratterizzazione chimico-fisica della biomassa e determinazione analitica degli inquinanti (sul 10% dei campioni analisi CNR-UNIBA e se previsto da Arpa Puglia).
- Gestione della documentazione e reportistica: Implementazione ed aggiornamento di una banca dati *on-line* relativa ad un registro dettagliato di tutte le attività (dati di qualità dei suoli, dati della piantumazione, degli interventi di manutenzione, concimazioni, trattamenti, risultati delle analisi ecc.), redazione trimestrale della reportistica.
- Analisi dei dati per la Valutazione degli effetti di decontaminazione/ripristino dei suoli.
- ⊕ Analisi dei dati per la Valutazione della qualità della biomassa vegetale.
- Valutazione degli sbocchi commerciali e progettazione delle filiere produttive per la valorizzazione della biomassa (eventualmente con l'attuazione di PPP).
- Restituzione delle aree. In fase di definizione degli Accordi con le Pubbliche Amministrazioni saranno stabilite le modalità di riconsegna dei suoli secondo un protocollo ben predefinito in cui dettagliare se le specie piantumate devono essere o meno espantate. Le amministrazioni interessate con la struttura commissariale effettueranno un sopralluogo di verifica per accertare lo stato dei luoghi in occasione della consegna. Al termine, sarà redatto un verbale di riconsegna accompagnato da una documentazione fotografica e da planimetrie dettagliate che attestino la conformità delle aree rispetto alle Convenzioni sottoscritte. Solo dopo l'esito positivo di tali verifiche e l'adempimento di ogni eventuale prescrizione, le aree potranno essere formalmente riconsegnate.

Attività a mare

- Definizione del Piano di campionamento da effettuare sulle differenti matrici interessate dall'azione dimostrativa: sedimento, acqua e biota.

- Appalto ed esecuzione del Piano di campionamento e delle analisi da realizzare prima della redazione del progetto relative nelle aree oggetto di intervento:
 - Analisi chimico-fisiche dei sedimenti superficiali (0,00 – 0,50 m) relative ai siti di intervento che comprendono (Granulometria, pH, potenziale redox, Nutrienti (N.NH₄, N.Nox, N.tot, P.tot, P.PO₄), sostanza organica (TOC), Enterococchi, metalli pesanti, IPA, diossine e PCB); (sul 10% dei campioni analisi CNR-UNIBA e se previsto da Arpa Puglia).
 - Analisi chimico-fisiche della colonna d'acqua (profondità, correntometria, torbidità, temperatura, potenziale redox, pH, salinità, ossigeno disciolto, Solidi Sospesi Totali, nutrienti (N.NH₄, N.NOx, N.tot, P.tot, P.PO₄, clorofilla a, sostanza organica (TOC), metalli pesanti ed inquinanti organici) (sul 10% dei campioni analisi CNR-UNIBA e se previsto da Arpa Puglia).
 - Analisi di quantificazione dei metalli pesanti contenuti nel biota (alghe e oloturie) (10% sul totale UNIBA-CNR e se previsto da Arpa Puglia).
 - Analisi dell'accrescimento della biomassa algale e delle oloturie impiegate nell'esperimento.
- Elaborazione del progetto che consisterà nella:
 - Individuazione dei siti di intervento.
 - Definizione del protocollo di campionamento per l'identificazione delle aree di prelievo della biomassa algale da utilizzare nell'azione dimostrativa.
 - Definizione del protocollo di campionamento per la raccolta degli individui delle specie *H. poli* e *H. tubulosa* da utilizzare nell'azione dimostrativa.
 - Definizione del protocollo di campionamento dei sedimenti nei siti di intervento.
 - Definizione delle specifiche per l'allestimento dell'esperimento nei siti di intervento.
 - Definizione delle specifiche tecniche e delle metodologie per il biorisanamento *in situ* dei sedimenti marini contaminati attraverso l'utilizzo di microrganismi.
- Appalto ed Esecuzione del progetto che consisterà in:
 - Azione di caratterizzazione dei sedimenti superficiali (0,00-0,50 m) nei siti prescelti attraverso analisi chimico-fisiche complete che comprendono granulometria, pH, potenziale redox, nutrienti, sostanza organica (TOC), Enterococchi, metalli pesanti, IPA, diossine e PCB. L'analisi si realizzerà prima di iniziare l'azione dimostrativa e proseguirà con cadenza mensile.
 - Azione di caratterizzazione preventiva della colonna d'acqua nei siti di intervento mediante sonda multiparametrica, correntometro e analisi dei seguenti parametri: Solidi Sospesi Totali, nutrienti, clorofilla a, sostanza organica (TOC)). L'analisi si realizzerà prima di iniziare l'azione dimostrativa e proseguirà con cadenza mensile.
 - Allestimento dei siti di intervento con realizzazione di un sistema modulare per ognuno dei 4 siti interessati dall'azione dimostrativa e della implementazione delle

gabbie da utilizzare per la messa a dimora degli individui delle due specie di oloturie.

- Monitoraggio mensile delle strutture con operatori subacquei al fine di verificare la vitalità degli organismi ed il buon andamento dell'esperimento.
- Attività di monitoraggio trimestrale dell'accrescimento e del bioaccumulo di metalli pesanti e dei contaminanti organici nella biomassa algale e negli individui delle due specie di oloturie.
- Attività di monitoraggio semestrale della decontaminazione dei sedimenti marini da parte della comunità microbica inoculata.
- Gestione della reportistica sull'andamento dell'azione sperimentale.
- Analisi dei dati per la valutazione dell'accrescimento della biomassa algale e delle due specie di oloturie utilizzate.
- Analisi dei dati di caratterizzazione dei parametri chimico-fisici relativi alla colonna d'acqua nei siti individuati.
- Analisi dei dati per la valutazione dell'effetto di decontaminazione dei sedimenti superficiali nei differenti siti di intervento e per ciascuna tipologia di intervento effettuato.

Attività di disseminazione, comunicazione per la promozione di "filieri verdi"

- Elaborazione di un piano di disseminazione e di accompagnamento delle attività lungo tutto il ciclo di vita dell'iniziativa progettuale con particolare riferimento alla riproducibilità delle metodologie di alimentazione delle "filieri verdi", attraverso le attività di recupero della piena capacità e qualità produttiva dei suoli e delle aree marine del Mar Piccolo di Taranto:
 - Progettazione delle attività specifiche volte a promuovere lo sviluppo di "filieri verdi" e gli esiti delle attività di fito-rimedio "a terra" ed "a mare". Il progetto è distinto in due aree tematiche in cui strutturare la strategia di comunicazione e diffusione delle iniziative: una dedicata alla divulgazione, anche scientifica, delle attività, dei metodi e dei risultati riferiti al progetto "Filiere Verdi", una seconda, invece, dedicata a qualificare il contributo del progetto "Filiere Verdi" nell'ambito della più ampia strategia di transizione riferita al PN-JTF 2021-2027.
 - Predisposizione atti di gara ed espletamento procedura di selezione del contraente.
 - Esecuzione delle attività: comunicazione istituzionale, partecipazione a convegni e fiere, divulgazione pubblicistica e tecnico-scientifica, produzione contenuti per materiale divulgativo, convegni ed attività didattiche, contenuti specifici per social-media, etc.