



## **COMUNE DI PORTO TORRES**

PROVINCIA DI SASSARI

Area Lavori Pubblici, Manutenzioni,  
Verde Pubblico, Sistemi Informativi  
e Finanziamenti Comunitari - Piazza Umberto I

### **DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE**

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DELLE FALESIE DI  
RETROSPIAGGIA NEI LITORALI DI BALAI VICINO E ABBACURRENTE  
E INTERVENTO DI PROTEZIONE DEI TERRENI DI FONDAZIONE  
DELLA TORRE DI ABBACURRENTE**

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

Dott. Marcello Garau  
e-mail lavori.pubblici@pec.comune.porto-torres.ss.it

**PROGRAMMA DI AZIONE COSTE**  
Interventi urgenti di difesa della fascia costiera dei  
fenomeni di erosione e dissesto geomorfologico

PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE F.E.S.R.  
2014-2020

Programmazione degli interventi di messa in sicurezza e per  
l'aumento della resilienza dei territori più esposti a rischio  
idrogeologico e di erosione costiera

**VINCOLISTICA**

## **1. Normativa di riferimento**

In accordo con quanto indicato all'interno dell'Allegato E – Scheda dell'intervento per la valutazione del presente progetto, relativo agli interventi di messa in sicurezza e di protezione dei litorali, dovranno essere rispettate le indicazioni fornite dalla seguente disciplina normativa:

### Piano di Assetto Idrogeologico

- rischio geomorfologico Rg4 e Rg3 (Sub bacino 3 – Scheda B3021)
- vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 9 delle N.T.A. PAI

### Vincoli ai sensi dell'art.157 D.Lgs. 42/2004 (vincoli di decreto ex L.1497/1939)

- DM 12.05.1966 (interessa tutto il territorio comunale)
- vincoli ai sensi dell'art.142 D.Lgs. 42/2004 (vincoli "di legge")
- art.142, comma 1, lett. a D.Lgs.42/2004 (fascia 300 metri dalla linea di battigia)

### Vincoli ai sensi dell'art.143 D.Lgs. 42/2004 (vincoli imposti dal PPR)

- Aree di valenza storico-culturale [cappella Balai Lontano e T.re di Abbacurente]
- fascia costiera (art.17, comma 3, lett. a, NTA del PPR)
- sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole (art.17, comma 3, lett. b, NTA del PPR)
- grotte e caverne (art.17, comma e, lett. a, NTA del PPR) [tra Acque Dolci e Grotta d'Inferno]
- aree seminaturali (artt. 25, 26, 27 del PPR)

### Vincoli ex art.136 D.Lgs. n. 42/2004 vincoli di decreto (ex L.1497/1939)

- Immobili o singolarità geologiche di naturale bellezza, ville giardini, parchi, bellezze panoramiche (art. 8 NTA del PPR)

### Aree di interesse comunitario

- SIC - ITB0100003 Stagno e ginepreto di Platamona

## 1.1. Piano di Assetto Idrogeologico

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Sardegna venne individuato con Legge Regionale n. 267 del 03/08/1998, si fa riferimento alla versione aggiornata al luglio 2004. L'intero territorio della Sardegna è stato suddiviso in sette sub-bacini, ognuno dei quali caratterizzato da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche.

L'area oggetto di intervento ricade all'interno del Sub-bacino 3 "Coghinas – Mannu – Temo", precisamente all'interno di zone contraddistinte da un rischio di frana  $R_{g3}$  e  $R_{g4}$ . Secondo le indicazioni del PAI tali categorie di rischio vengono definite come:

$R_{g3}$  – Rischio di frana elevato – *“sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale”*

$R_{g4}$  – Rischio di frana molto elevato – *“sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche”*

Pertanto nell'area di intervento è presente un vincolo idrogeologico regolamentato dalle indicazioni presenti nell'articolo 9 delle Norme di Attuazione del PAI:

*“1. L'organo competente della Regione Sardegna estende il vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto n. 3267/1923, ove non esistente, alle aree delimitate dal PAI come aree di pericolosità da frana.*

*2. Nelle aree di pericolosità da frana soggette a vincolo idrogeologico:*

*a. è sempre negata l'esenzione totale o parziale dal vincolo;*

*b. è vietato il pascolo di caprini nei boschi e nei terreni cespugliati con funzioni protettive, nelle aree di pericolosità da frana molto elevata ed elevata;*

*c. le prescrizioni di massima e di polizia forestale stabiliscono entro un anno dall'entrata in vigore del PAI ulteriori limitazioni del pascolo sui terreni deteriorati allo scopo di permettere la ricostituzione della copertura erbosa;*

*d. i provvedimenti in materia di trasformazione colturale dimostrano espressamente l'assenza di riflessi negativi sulla stabilità dei suoli;*

*e. le utilizzazioni e le opere che possano distruggere o deteriorare la vegetazione o comportare modifiche nell'assetto idrogeologico dei terreni, sempre che siano consentite dal PAI, devono essere realizzate contestualmente ad opportune misure compensative;*

*f. l'applicazione delle prescrizioni di massima e di polizia forestale è comunque subordinata alla conformità con le presenti norme.”*



## 1.2. Codice dei beni culturali e del paesaggio

Risultano validi i vincoli di decreto stabiliti dalla legge n. 1497 del 29/06/1939 – “Protezione delle bellezze naturali” che individuava:

- 1) *le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;*
- 2) *le ville, i giardini e i parchi che, non contemplati dalle leggi per la tutela delle cose d'interesse artistico o storico, si distinguono per la loro non comune bellezza;*
- 3) *i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;*
- 4) *le bellezze panoramiche considerate come quadri naturali e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.*

In particolare all'interno del Decreto Ministeriale del 12/05/1996 veniva stabilito come l'intero territorio del Comune di Arzachena avesse notevole interesse pubblico e fosse quindi sottoposto a tutte le disposizioni contenute all'interno della legge n. 1497 del 29/06/1939.

L'area oggetto di intervento risulta un'area tutelata per legge secondo le disposizioni dell'articolo 142 del D.Lgs. 42/2004 che prescrive come:

*“Fino all'approvazione del piano paesaggistico ai sensi dell'articolo 156, sono comunque sottoposti alle disposizioni di questo Titolo per il loro interesse paesaggistico:*

*a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*

*b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*

*c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*

*d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*

*e) i ghiacciai e i circhi glaciali;*

*f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*

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

*h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*

*i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;*

*l) i vulcani;*

*m) le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente codice.”*

### 1.3. Piano Paesaggistico Regione Sardegna

La Torre di Abbacurrente e la Cappella di Balai Lontano rientrano all'interno di aree caratterizzate dalla presenza di edifici e manufatti di valenza storico-culturale, essi vengono individuati come "Beni Identitari" definiti all'articolo 6 comma 5 del P.P.R. come *"categorie di immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità culturale sarda."*

Essi risultano disciplinati dall'articolo 9 dove si afferma come:

*"I beni identitari come definiti dall'art. 6, comma 5, sono disciplinati dalla Parte II del P.P.R. e costituiscono categorie di beni individuati direttamente dal P.P.R. o dai Comuni in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici alle sue previsioni.*

*2. Tali beni sono oggetto di conservazione e tutela da parte della Regione, dei Comuni o da parte delle Province in base alla rilevanza dei beni stessi.*

*3. Qualunque intervento che ecceda la manutenzione ordinaria è soggetto ad autorizzazione preventiva del Comune interessato, in sede di rilascio di provvedimento abilitativo.*

*4. Nel caso in cui la funzione di tutela sia attribuita alla Province, l'autorizzazione preventiva è rilasciata dalla Provincia competente per territorio.*

*5. In caso di realizzazione di opere che eccedano il contenuto del provvedimento autorizzatorio di cui ai commi 3 e 4 del presente articolo si applica la disciplina sanzionatoria vigente relativa alle opere abusive.*

*6. Nella localizzazione dei beni identitari la Regione o i Comuni provvedono a delimitare l'area finalizzata alla salvaguardia per la migliore riconoscibilità delle specificità storiche e culturali dei beni stessi, in base alle loro caratteristiche. In tal caso la delimitazione dell'area costituisce limite alle trasformazioni di qualunque natura, soggetta all'autorizzazione di cui al comma 3 e 4 del presente articolo.*

*7. Dal momento dell'adozione del P.P.R. e fino alla sua approvazione, si applica l'articolo unico della Legge 1902/1952 e successive modifiche ed integrazioni, in riferimento al rilascio dei titoli abilitativi in contrasto con le disposizioni degli articoli 47, 48, 49 e 52".*

Le aree di intervento ricadono all'interno dell'assetto ambientale stabilito secondo l'articolo 17 del P.P.R. in particolare all'interno dei seguenti beni individuati dal comma 3:

- a) fascia costiera;
- b) sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;
- e) grotte e caverne.

Parte della zona di intervento ricade all'interno delle Aree seminaturali che vengono definite all'articolo 25 come:

*"1. Le aree seminaturali sono caratterizzate da utilizzazione agro-silvopastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento.*

2. Esse includono in particolare le seguenti categorie che necessitano, per la loro conservazione, di interventi gestionali: boschi naturali (comprensivi di leccete, quercete, sugherete e boschi misti), ginepreti, pascoli erborati, macchie, garighe, praterie di pianura e montane secondarie, fiumi e torrenti e formazioni riparie parzialmente modificate, zone umide costiere parzialmente modificate, dune e litorali soggetti a fruizione turistica, grotte soggette a fruizione turistica, laghi e invasi di origine artificiale e tutti gli habitat dell'All.to I della Direttiva 92/43/CEE e succ. mod.”

Nell'articolo 26 risultano riportate le prescrizioni valide per le aree seminaturali:

“1. Nelle aree seminaturali sono vietati gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche, e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado.

2. In particolare nelle aree boschive sono vietati:

a) gli interventi di modificazione del suolo, salvo quelli eventualmente necessari per guidare l'evoluzione di popolamenti di nuova formazione, ad esclusione di quelli necessari per migliorare l'habitat della fauna selvatica protetta e particolarmente protetta, ai sensi della L.R. n. 23/1998;

b) ogni nuova edificazione, ad eccezione di interventi di recupero e riqualificazione senza aumento di superficie coperta e cambiamenti volumetrici sul patrimonio edilizio esistente, funzionali agli interventi programmati ai fini su esposti;

c) gli interventi infrastrutturali (viabilità, elettrodotti, infrastrutture idrauliche, ecc.), che comportino alterazioni permanenti alla copertura forestale, rischi di incendio o di inquinamento, con le sole eccezioni degli interventi strettamente necessari per la gestione forestale e la difesa del suolo;

d) rimboschimenti con specie esotiche

3. Le fasce parafuoco per la prevenzione degli incendi dovranno essere realizzate preferibilmente attraverso tecniche di basso impatto e con il minimo uso di mezzi meccanici.

4. Nelle zone umide costiere e nelle aree con significativa presenza di habitat e di specie di interesse conservazionistico europeo, sono vietati:

a) gli interventi infrastrutturali energetici, in una fascia contigua di 1000 metri, che comportino un rilevante impatto negativo nella percezione del paesaggio ed elevati rischi di collisione e di elettrocuzione per l'avifauna protetta dalla normativa comunitaria e regionale (L.R. n. 23/1998);

b) impianti eolici;

c) l'apertura di nuove strade al di sopra dei 900 metri;

5. Nei sistemi fluviali e delle fasce latitanti comprensive delle formazioni riparie sono vietati:

a) interventi che comportino la cementificazione degli alvei e delle sponde e l'eliminazione della vegetazione riparia;

b) opere di rimboschimento con specie esotiche;

c) prelievi di sabbia in mancanza di specifici progetti che ne dimostrino la compatibilità e la possibilità di rigenerazione.

6. Nei complessi dunali e nei litorali sabbiosi soggetti a fruizione turistica sono vietati:

a) il transito di mezzi motorizzati sui litorali e sui complessi dunali;

b) asportazioni di materiali inerti;

c) coltivazioni agrarie e rimboschimenti produttivi, ad eccezione dei vigneti storici;

7. Nei siti di riproduzione recente della tartaruga marina comune (*Caretta caretta*) è vietata la concessione di aree per la fruizione turistica.

8. Nelle aree precedentemente forestate con specie esotiche dovranno essere previsti interventi di riqualificazione e di recupero con specie autoctone.”

Nell'articolo 27 risultano riportati gli indirizzi validi per le aree seminaturali:

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi:

Orientare:

a) il governo delle zone umide costiere al concetto della gestione integrata, e in particolare al mantenimento delle attività della pesca stagnale tradizionale, della produzione del sale (saline) e alla conservazione della biodiversità;

b) la gestione e la disciplina delle dune e dei litorali sabbiosi soggetti a fruizione turistica al mantenimento o al miglioramento del loro attuale assetto ecologico e paesaggistico, regolamentando l'accessibilità e la fruizione compatibile con la conservazione delle risorse naturali;

c) la gestione delle aree pascolive in funzione della capacità di carico di bestiame; la gestione va comunque orientata a favorire il mantenimento di tali attività;

d) la gestione e la disciplina dei sistemi fluviali, delle formazioni riparie e delle fasce latitanti al loro mantenimento e al miglioramento a favore della stabilizzazione della vegetazione naturale degli alvei;

e) la gestione e la disciplina delle grotte soggette a fruizione turistica con programmi di accesso che dovranno tener conto della presenza di specie endemiche della fauna cavernicola.”

#### **1.4. Sito di Interesse Comunitario**

Una parte dell'area di intervento ricade all'interno del Sito di Interesse Comunitario "Stagno e ginepreto di Platamona" situato nel settore nord-occidentale della Sardegna e si sviluppa parallelamente alla fascia costiera del Golfo dell'Asinara, estendendosi sia a terra che a mare. Il sito interessa un tratto di costa lungo circa 20 km che nell'estremità occidentale (tratto compreso tra San Gavino e la Torre di Abbacurrente) è caratterizzato da una scogliera rocciosa frastagliata, che viene sostituita nei restanti 14 km (nel Comune di Sorso) da un litorale basso e sabbioso con un importante sistema dunale caratterizzato da ginepreti e in parte occupato da pinete. L'area risulta delimitata a Nord dal Golfo dell'Asinara e ad Est da una serie di altipiani di modesta quota separati da un reticolo di piccole valli. A Sud si estende la Piana di Sorso, caratterizzata da un mosaico di coltivazioni orticole e foraggiere, mentre a Sud-Ovest si ha il sistema di piccoli altipiani del monte Rasu. Ad Ovest l'area è caratterizzata dalla presenza dell'abitato di Porto Torres ed è chiusa da una serie di piccoli colli tra i quali spiccano Punta di Lu Cappottu, Monte Ferrainaggiu e, più a Sud, Monte Ferrizza. Il sistema ambientale di Platamona, con l'esteso litorale sabbioso, i ginepreti, le pinete e lo stagno retrodunale è uno degli elementi caratterizzanti l'ambito paesaggistico del Golfo dell'Asinara. All'interno del SIC sono presenti le località di Grotta dell'Inferno, Torre di Abbacurrente, Platamona e Marina di Sorso, fino ad arrivare alla sinistra idrografica del fiume Silis.

Al momento il piano di gestione per la parte di competenza del Comune di Porto Torres non è stato ancora redatto.

# **SCHEDA D'INTERVENTO**



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale della Difesa dell'ambiente  
Servizio Tutela della natura e politiche forestali

## **PROGRAMMA DI AZIONE COSTE**

### **Interventi urgenti di difesa della fascia costiera dei fenomeni di erosione e dissesto geomorfologico**

Programmazione VII Stralcio

PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE F.E.S.R. 2014/2020 – AZIONE 5.1.1.

Programmazione degli interventi di messa in sicurezza e per l'aumento della resilienza dei territori più esposti a rischio idrogeologico e di erosione costiera

## **SCHEDA INTERVENTO**

### **Comune di Porto Torres**

*Interventi di messa in sicurezza delle falesie di retrospiaggia nei litorali di Balai vicino e Abbacurrente e intervento di protezione dei terreni di fondazione della Torre di Abbacurrente - Comune di Porto Torres*

DIRETTORE DEL SERVIZIO

Dott.ssa Maria Ledda

GRUPPO DI LAVORO

Dott. Geol. Maria Bonaria Careddu

Dott. Ing. Mario Deriu

Dott. Geol. Mauro Farris

dicembre 2016



## INDICE

1. Introduzione.....	2
2. Sintesi delle problematiche e finalità dell'intervento .....	3
3. Vincolistica .....	4
4. Descrizione delle fenomenologie interventi previsti.....	4
5. Localizzazione degli interventi .....	6
6. Documentazione Fotografica .....	7
7. Stima dei lavori .....	8
8. Quadro economico .....	10

## 1. Introduzione

La redazione della presente scheda d'intervento si inserisce nell'ambito dell'iniziativa di programmazione di interventi urgenti di difesa del suolo in ambito costiero a rischio idrogeologico PAI, finanziati dall'Asse V - Azione 5.1.1 del POR FESR 2014/2020 – "Interventi di messa in sicurezza e per l'aumento della resilienza dei territori più esposti a rischio idrogeologico e di erosione costiera" - previsti nel quadro programmatico approvato con la DGR 67/25 del 2015, nell'ambito della Strategia 4 "Beni comuni" per l'obiettivo specifico 8.2.2. "Prevenzione e gestione del rischio idrogeologico ed erosione costiera", della Programmazione Unitaria 2014/2020.

I suoi contenuti rappresentano il risultato delle valutazioni tecniche finalizzate alla definizione di un'ipotesi di intervento progettuale formulata per far fronte alle situazioni di criticità segnalate dall'Amministrazione comunale di Porto Torres in merito alle condizioni di pericolosità geomorfologica diffusa e ai fenomeni di erosione costiera, presenti nella fascia litorale tra il promontorio di Balai e la spiaggia di Abbacurrente, in uno dei tratti costieri a elevato rischio di frana.

Le opere di seguito proposte contribuiscono alla mitigazione di processi erosivi in atto, già evidenziati lungo il litorale tra Balai e Abbacurrente e presenti sia nel Piano di assetto idrogeologico, sia nel Programma di Azione Coste.

Recentemente, infatti, il Comune di Porto Torres ha segnalato il verificarsi di importanti fenomeni di frana lungo la falesia di Abbacurrente ed evidenziando la grave situazione di instabilità della Torre omonima causata dall'azione idrodinamica aggressiva diretta del moto ondoso sul suo basamento roccioso di fondazione. Rilevata la gravità della situazione, la Soprintendenza Belle arti e paesaggio ha provveduto a realizzare interventi puntuali di consolidamento della struttura muraria.

Il procedimento istruttorio avviato si pone in continuità e complementarietà con le iniziative definite nel corso della precedente programmazione, che aveva assegnato € 1.600.000,00 per interventi di protezione della costa a rischio di frana in siti prevalentemente urbani con profili di rischio prioritari, al fine di mettere in sicurezza nuove emergenze che nel frattempo si sono evolute a condizioni di rischio molto elevato, motivando l'emanazione di una Ordinanza Sindacale per l'esecuzione delle opere di messa in sicurezza nell'arenile di Abbacurrente.

La presente scheda tecnica riassume le valutazioni effettuate durante il sopralluogo tecnico concordato con l'Amministrazione comunale del Comune di Porto Torres, svoltosi il 27 aprile ultimo scorso, al quale ha inoltre partecipato il Servizio regionale della tutela del paesaggio per le provincie di Sassari e Olbia-Tempio. Gli esiti del sopralluogo di seguito argomentati supportano le tipologie di opere proposte che saranno oggetto di valutazione in sede di Conferenza Preliminare di Servizi da parte dei seguenti uffici:

Comune di Porto Torres	Area Lavori Pubblici Urbanistica, Manutenzioni
Provincia di Sassari (Amministrazione straordinaria)	Settore V Ambiente e Agricoltura
Direzione generale lavori pubblici	Servizio Opere idriche e idrogeologiche (SOI) Servizio territoriale opere idrauliche di Sassari (STOISS)
Direzione generale Agenzia regionale di distretto Idrografico della Sardegna	Servizio difesa del Suolo, assetto idrogeologico e gestione del rischio alluvioni
Direzione Generale della Difesa dell'Ambiente	Servizio Valutazioni ambientali
Direzione generale enti locali e finanze	Servizio demanio e patrimonio e autonomie locali di Sassari
Direzione generale della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia	Servizio tutela del paesaggio e vigilanza province di SS –OT
Soprintendenza per i beni Architettonici, il Paesaggio, il patrimonio storico, Artistico e Etnoantropologico di Sassari e Nuoro	
Direzione Marittima di Olbia - Capitaneria di Porto di Porto Torres	

## 2. Sintesi delle problematiche e finalità dell'intervento

Le problematiche considerate sono localizzate nella spiaggia urbana di Balai, nel tratto costiero tra la Farrizza e Abbacurrente, nella spiaggia di Abbacurrente e nella prominenza rocciosa su cui insiste l'omonima Torre costiera.

I fenomeni osservati rientrano tra gli effetti attribuibili a dinamiche morfoevolutive naturali dei versanti costieri di retrospiaggia e delle falesie rocciose direttamente interessate dalla azione dinamica del moto ondoso in contesti, nella fattispecie, interessati da modificazioni antropiche di peso probabilmente significativo, riguardo all'aggravarsi dei processi evolutivi in corso:

- *spiaggia di Balai*: tratto litoraneo con forte connotazione artificiale legata alla presenza di interventi di riqualificazione urbana per la fruizione della spiaggia deposta nel fondo dell'insenatura presso San Gavino a mare. La copertura detritica che ricopre i versanti di retrospiaggia, nel settore orientale, è fortemente compromessa dai processi erosivi di versante dovuti all'azione di corrivazione delle acque superficiali non controllate e, alla base, dall'azione idrodinamica del moto ondoso, che ha portato alla luce le forme carsiche ipogee presenti nel basamento carbonatico;
- *baia di Scoglio Rico*: pocket beach incastonata in una delle baie presenti nella falesia carbonatica, interessata da una importante morfodinamica attiva. I fenomeni in atto nel versante di retrospiaggia si inquadrano come naturali processi di regolarizzazione del versante che si esplicano con dilavamenti incanalati e crolli, innescati da corrivazioni superficiali di acque meteoriche non regimate e da scalzamento al piede dovuto al moto ondoso. I movimenti gravitati coinvolgono inoltre i depositi arenacei rossastri pleistocenici presenti in questo settore, in condizioni di stabilità estremamente precarie. Nel sito di Scoglio Rico sono stati già realizzati interventi di regimazione delle acque superficiali.
- *sito Farrizza – Abbacurrente*: lungo tratto di falesia detritica attiva in evoluzione regressiva, soggetta a crolli frequenti. Al piede della falesia è presente un deposito sabbioso, stabile e permanente nel periodo estivo, frequentato da avventori che lo raggiungono via mare o attraverso percorsi ricavati sul fronte della falesia, raggiungibili attraverso una rete di sentieri percorribili, riconoscibili in prossimità del ciglio.
- *spiaggia di Abbacurrente*: settore più occidentale dell'ampia spiaggia di Platamona, nel tratto di raccordo con le falesie detritiche attive del litorale di Abbacurrente. Il sito in esame si presenta in condizioni di grave dissesto; i crolli hanno oramai interessato sia i versanti detritici, in naturale evoluzione regressiva, sia le opere murarie di recinzione, quest'ultime erette sulla spiaggia emersa con evidente intendimento di difesa dalle mareggiate.
- *Torre di Abbacurrente*: il sito di fondazione della torre è costituito da una bassa piattaforma emersa sormontata da un deposito detritico arrossato intensamente alterato e in erosione, probabilmente asportato dal piano d'appoggio sul quale è fondata la torre ma ancora presente come deposito residuale poggiante sulle mura della torre rivolte verso l'entroterra. Nella attuale configurazione, il basamento litoide appare interessato da cedimenti e crolli causati dall'azione dinamica diretta del moto ondoso e, in vari settori, il processo di demolizione e scalzamento è giunto a produrre assetti aggettanti precari nelle strutture ancora in posto.

Nel settore emerso, ridossato rispetto al moto ondoso, è presente una trincea artificiale, profonda alcuni metri, scavata per favorire il deflusso di uno scarico idrico sotterraneo probabilmente connesso al sistema di regolazione idraulica dello Stagno di Platamona, lungo la quale possono risalire i treni d'onda montanti nel corso delle mareggiate da NE, esponendo all'idrodinamica marina anche il settore più interno e riparato della stessa torre.

### 3. Vincolistica

#### 1) PAI

- a) - rischio geomorfologico Rg4 e Rg3 (Sub bacino 3 – Scheda B3021)
- b) - Vincolo Idrogeologico ai sensi dell'art. 9 delle Norme di Attuazione PAI

#### 2) Vincoli ai sensi dell'art.157 D.Lgs. 42/2004 (vincoli di decreto ex L.1497/1939):

- a) - DM 12.05.1966 (interessa tutto il territorio comunale)
- b) - vincoli ai sensi dell'art.142 D.Lgs. 42/2004 (vincoli "di legge")
- c) - art.142, comma 1, lett. a D.Lgs.42/2004 (fascia 300 metri dalla linea di battigia)

#### 3) Vincoli ai sensi dell'art.143 D.Lgs. 42/2004 (vincoli imposti dal PPR)

- a) - Aree di valenza storico-culturale [cappella Balai Lontano e T.re di Abbacurente]
- b) – fascia costiera (art.17, comma 3, lett. a, NTA del PPR)
- c) – sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole (art.17, comma 3, lett. b, NTA del PPR)
- d) - grotte e caverne (art.17, comma e, lett. a, NTA del PPR) [tra Acque Dolci e Grotta d'Inferno]
- e) – aree seminaturali (artt. 25, 26, 27 del PPR)

#### 4) Vincoli ex art.136 D.Lgs. n. 42/2004 vincoli di decreto (ex L.1497/1939)

- a) Immobili o singolarità geologiche di naturale bellezza, ville giardini, parchi, bellezze panoramiche (art. 8 NTA del PPR)

#### 5) Aree di interesse comunitario

- a) - SIC - ITB0100003 Stagno e ginepreto di Platamona [il piano di gestione per la parte di competenza di Porto Torres non è stato redatto]

### 4. Descrizione delle fenomenologie interventi previsti

#### Spiaggia di Balai.

Il tratto litorale è fortemente antropizzato: l'intero versante di retrospiaggia è regolarizzato mediante gradinate realizzate in muratura e attraversato da viali di accesso alla spiaggia. Il tratto critico è localizzato nel settore orientale di chiusura della spiaggia, verso il promontorio roccioso.

Al piede del versante, la dinamica del moto ondoso intercetta le cavità carsiche ipogee presenti nel livello carbonatico basale sul quale poggia il livello detritico sommitale, anch'esso in erosione, a causa del ruscellamento concentrato delle acque superficiali, non correttamente regimate a monte della scarpata, che determinano un progressivo dissesto regressivo giunto a interessare manufatti e sottoservizi realizzati sul piano topografico di calpestio.

Si ritiene opportuno intervenire con adeguate opere di stabilizzazione del versante e di regimazione delle acque superficiali. Da valutare l'opportunità di realizzare un'opera di difesa radente al piede, sulla base di appropriate indagini conoscitive.

#### Baia di Scoglio Ricco

Località balneare prossima al centro urbano, su cui insiste un forte interesse per la fruizione. Il sito, già oggetto di un intervento per la regimazione delle acque, con la precedente programmazione delle risorse PO FESR 2007-2013, richiede di opere di stabilizzazione e consolidamenti del versante, mediante l'utilizzo di terre armate nei punti di maggiore instabilità, finalizzati alla messa in sicurezza della spiaggia.

Accanto alle opere infrastrutturali che si propone di realizzare, dovranno essere opportunamente individuati adeguati percorsi di accesso all'arenile e azioni di concreta sensibilizzazione e informazione pubblica per una sicura e corretta fruizione dei luoghi.

### **Sito Farrizza - Abbaurrente**

Criticità connesse al naturale processo evolutivo di arretramento per crolli della falesia. Il fronte denudato della falesia esposta all'azione chimica aggressiva degli aerosol marini e all'idrodinamica del moto ondoso, che determina crolli frequenti e imprevedibili.

Si propongono prioritariamente azioni gestionali, finalizzate a regolare la fruizione della rete di percorsi che si è sviluppata spontaneamente in prossimità del ciglio della falesia e impedire le discese sul fronte, lungo percorsi a elevato rischio di crolli, comprendenti il posizionamento di adeguata cartellonistica informativa.

Possono essere opportunamente valutati eventuali interventi di messa in sicurezza mediante disaggi e demolizioni controllate mirate dei prismi in distacco.

### **Spiaggia Abbaurrente**

Instabilità del versante di retrospiaggia presente nel settore occidentale di raccordo e chiusura del litorale di Platamona verso le falesie attive di Abbaurrente. L'equilibrio dinamico di tale tratto di litorale è compromesso dalla pesante cementificazione che ha obliterato il sistema dunale della spiaggia di Platamona, contribuendo verosimilmente all'incremento di intensità e rapidità dei processi erosivi in spiaggia.

Si evidenzia ancora una volta l'assenza di una regolamentazione degli ingressi alla spiaggia, raggiungibile attraverso accessi inadeguati posizionati in corrispondenza della stessa falesia in arretramento, causa di ulteriore instabilità delle già precarie condizioni della formazione detritica.

Si propone l'inserimento di opere di stabilizzazione e consolidamento del versante di retrospiaggia, finalizzati alla messa in sicurezza dell'arenile e la delocalizzazione dell'attuale via al mare e della relativa scala di accesso alla spiaggia.

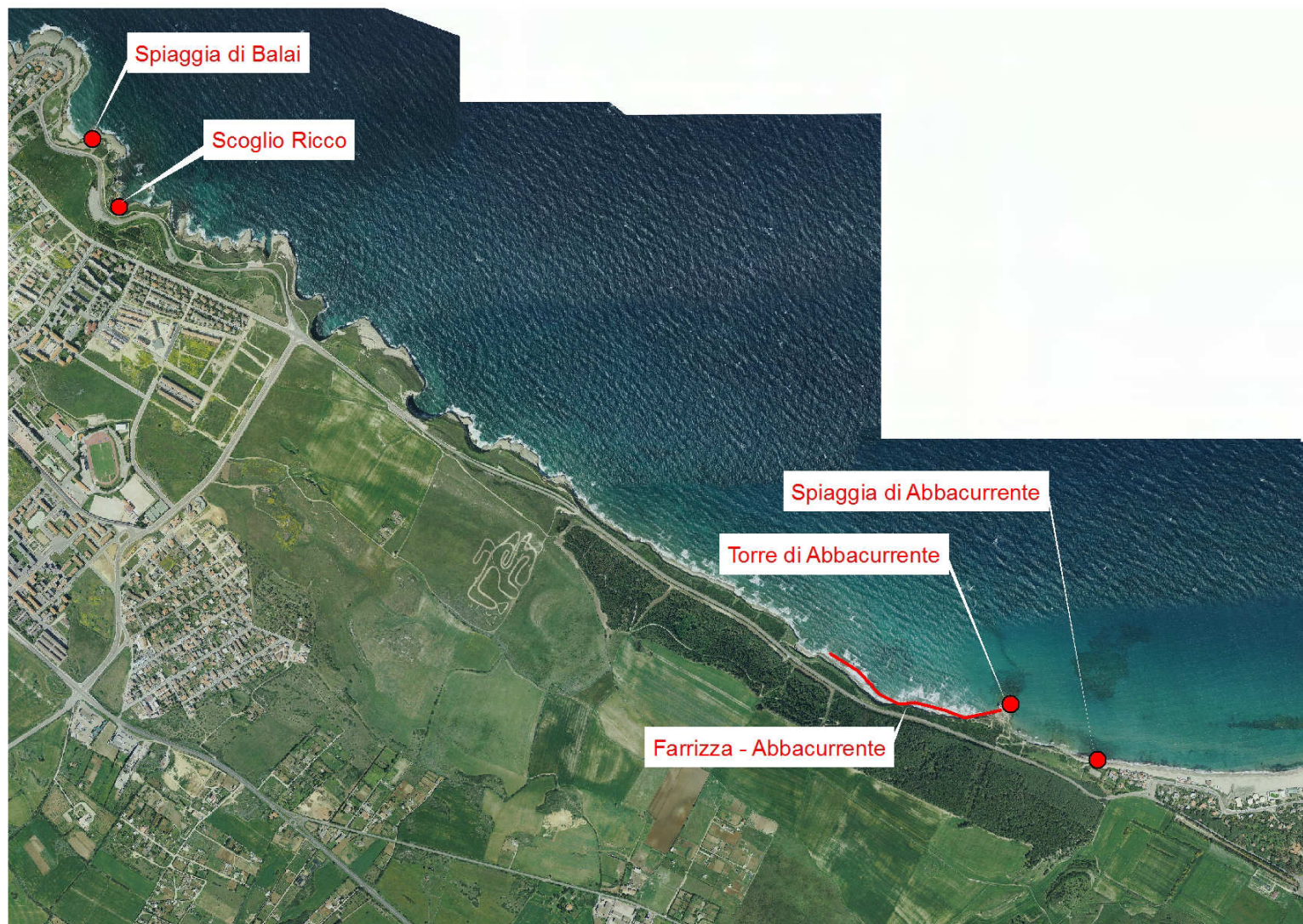
### **Torre di Abbaurrente**

Le condizioni del basamento della torre appaiono estremamente critiche a causa della presenza di forme aggettanti causate da cedimenti e crolli indotti dall'azione del moto ondoso. La stabilità della torre, nonostante l'intervento urgente di messa in sicurezza delle parti murarie della torre eseguite a cura dalla Soprintendenza Belle arti e paesaggio, è in condizioni di elevata criticità.

Si prevede l'inserimento di un'opera costiera di difesa aderente al basamento, adeguatamente dimensionata, in relazione all'esposizione del paraggio e alle condizioni meteomarine più critiche.

Si ritiene opportuno, inoltre, approfondire il quadro delle conoscenze circa il funzionamento dello scarico idrico retrostante la Torre, in particolare riguardo le sue modalità operative, al fine di valutare, su basi oggettive, l'eventuale esistenza e consistenza di effetti a impatto negativo legati alla sua presenza e l'opportunità di delocalizzare lo scarico in una sede più opportuna, nell'ottica di una riqualificazione dell'area finalizzata alla fruizione del sito.

## 5. Localizzazione degli interventi





## 6. Documentazione Fotografica



**Foto 1. Spiaggia di Balai: cavità carsiche ipogee e canali di erosione incanalata**



**Foto 2. Spiaggia di Balai: effetti sui manufatti, dell'erosione regressiva al ciglio della scarpata**



**Foto 3. Scoglio Ricco: instabilità ei versanti**



**Foto 4. Spiaggia di Abbacurrente: dissesti della falesia detritica di retrospiaggia**



**Foto 4. Spiaggia di Abbacurrente: accesso al mare ripetutamente ammalorato dalle mareggiate**



**Foto 5. Torre di Abbacurrente: effetti dell'erosione costiera sul basamento roccioso**



**Foto 6. Torre di Abbacurrente: scarico idraulico in trincea**



**Foto 7. Torre di Abbacurrente: azione idrodinamica del moto ondoso**

## 7. Stima dei lavori

n.	descrizione dei lavori	u.m.	quantità	Importi	
				unitario	totale
1	<p><b>Rilevati in terra rinforzata, a paramento rinverdibile</b>, stabilizzata mediante geosintetici di armatura ad alta prestazione, posti a strati paralleli e risvoltati in corrispondenza del paramento frontale comprensivo di fornitura della geogriglia e movimentazione dei rotoli in cantiere con mezzi idonei; taglio a misura dei teli con forbici o taglierine; posa dei casseri "mobili" o "a perdere"; posa della geogriglia secondo la direzione di massima sollecitazione con la lunghezza di rinforzo prevista e la realizzazione del risvolto frontale di chiusura (chiusura del paramento frontale più 1,5 m di ancoraggio); giunzione dei teli mediante semplice sovrapposizione di almeno 30 cm;</p> <p>Da realizzare su un piano di fondazione previamente regolarizzato e compattato come da progetto, questo compreso, per rilevati fino a 10 m. Comprese le opere di demolizione delle strutture murarie esistenti, e lo smaltimento a discarica Spiaggia di Abbacurrente interventi nel retrospiaggia (stimati)</p>	corpo	1	€ 300.000,00	€ 300.000,00
2	<p><b>Demolizione di porzioni sommitali della falesia</b>, con la rimozione di tratti aggettanti, compresi risagomatura, disaggi, protezioni e consolidamenti al piede.</p> <p>Spiaggia di Abbacurrente interventi nel retrospiaggia e tratto Farrizza - Abbacurrente(stimati)</p>	corpo	1	€ 50.000,00	€ 50.000,00
3	<p><b>Opere di ripristino sul fronte e sulla sommità della falesia</b>, compresa la rimozione della scala di accesso a mare in cls armato in precarie condizioni di stabilità, eliminazione delle piste lungo il ciglio della falesia, rivegetazione dell'area con pantumazioni e opere di consolidamento con tecniche di ingegneria naturalistica.</p> <p>Spiaggia di Abbacurrente interventi nel retrospiaggia (stimati)</p>	corpo	1	€ 75.000,00	€ 75.000,00
4	<p><b>Realizzazione di protezione aderente a mare della torre di Abbacurrente</b> mediante consolidamento del basamento di fondazione con idonea struttura di sostegno rinforzo e protezione e ricoprimento in massi naturali, di dimensioni idonee, da realizzare con scogli naturali di materiale e caratteristiche idonee, del peso singolo compreso tra i 100 e 5000 Kg, dati in opera in acqua e fuori acqua per rifiorimento di scogliera, trasportati, versati e sistemati secondo sagome prescritte compresa la fornitura da idonea cava, il trasporto e la posa con mezzi terrestri e/o marittimi, nonché l'ausilio di barca appoggio con guida sommozzatori ecc e qualunque altro onere per dare l'opera eseguita a regola d'arte secondo le indicazioni progettuali.</p>	corpo	1	€ 100 000,0	€ 100.000,00
5	<p><b>Opere per la sistemazione dello scarico esistente a tergo della torre</b>, mediante idonea opera di convogliamento in sito distante dalla torre, riempimento della trincea esistente, consolidamento della fondazione della torre del canale, compreso qualunque altro onere per dare l'opera eseguita a regola d'arte secondo le indicazioni progettuali.</p>	corpo	1	€ 30.000,00	€ 30.000,00



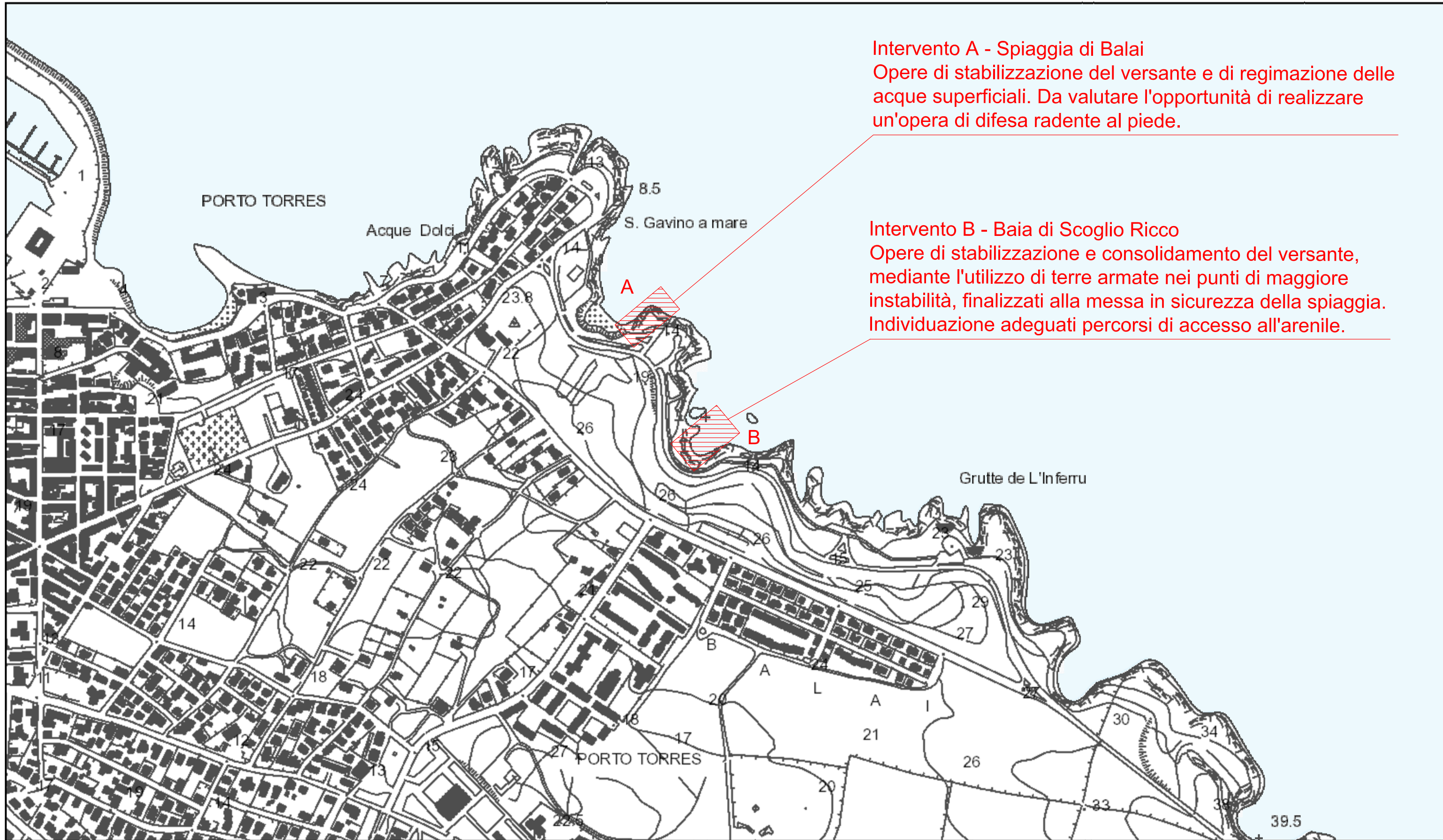
n.	descrizione dei lavori	u.m.	quantità	Importi	
				unitario	totale
6	<p><b>Rilevati in terra rinforzata, a paramento rinverdibile.</b> Strutture in terra rinforzata stabilizzata mediante geosintetici di armatura ad alta prestazione, posti a strati paralleli e risvoltati in corrispondenza del paramento frontale comprensivo di fornitura della geogriglia e movimentazione dei rotoli in cantiere con mezzi idonei; taglio a misura dei teli con forbici o taglierine; posa dei casseri "mobili" o "a perdere"; posa della geogriglia secondo la direzione di massima sollecitazione con la lunghezza di rinforzo prevista e la realizzazione del risvolto frontale di chiusura (chiusura del paramento frontale più 1,5 m di ancoraggio); giunzione dei teli mediante semplice sovrapposizione di almeno 30 cm;</p> <p>Da realizzare su un piano di fondazione previamente regolarizzato e compattato come da progetto, questo compreso, per rilevati fino a 10 m</p> <p>Versanti di retrospiaggia nella baia di Scoglio Ricco (stimati)</p>	Corpo	1	€ 250.000,00	€ 250.000,00
7	<p><b>Interventi di protezione e consolidamento del promontorio Balai,</b> mediante la realizzazione di opere strutturali, controllo e regimazione delle acque sotterranee connesse a fenomeni di carsimo ed eventuali opere di mitigazione dell'energia di moto ondoso.</p> <p>Promontorio Balai (Stimati)</p>	corpo	1	€ 50.000,00	€ 50.000,00
8	<p><b>Opere di delimitazione e dissuasione,</b> per la messa in sicurezza, consistenti in cartellonistica informativa e di segnalazione, staccionate in pali di legno ed ogni ulteriore metodologia di segnalazione utile, ove possibile ad impedire l'accesso o a segnalare il pericolo.</p> <p>Tratti tra Abbacurrente e Farrizza (Stimati)</p>	corpo	1	€ 50.000,00	€ 50.000,00
<b>SOMMANO LAVORI</b>					<b>€ 905.000,00</b>

## 8. Quadro economico

IMPORTO DEI LAVORI	€ 905.000,00
ONERI PER LA SICUREZZA	€ 40.000,00
	<hr/>
A) IMPORTO TOTALE DEI LAVORI	€ 945.000,00
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE:	
1) SPESE TECNICHE	€ 180.000,00
2) I.V.A. sui lavori      22%	€ 209.000,00
3) STUDI ED INDAGINI	€ 50.000,00
4) SPESE GENERALI	€ 30.000,00
5) IMPREVISTI	€ 81.000,00
	<hr/>
B) TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE. DELL'AMM.NE:	€ 550.000,00
<b>IMPORTO TOTALE PROGETTO:</b>	<b>€ 1.500.000,00</b>

# **TAVOLE D'INQUADRAMENTO**

## Carta tecnica regionale



**Intervento A - Spiaggia di Balai**  
Opere di stabilizzazione del versante e di regimazione delle acque superficiali. Da valutare l'opportunità di realizzare un'opera di difesa radente al piede.

**Intervento B - Baia di Scoglio Ricco**  
Opere di stabilizzazione e consolidamento del versante, mediante l'utilizzo di terre armate nei punti di maggiore instabilità, finalizzati alla messa in sicurezza della spiaggia. Individuazione adeguati percorsi di accesso all'arenile.

300m



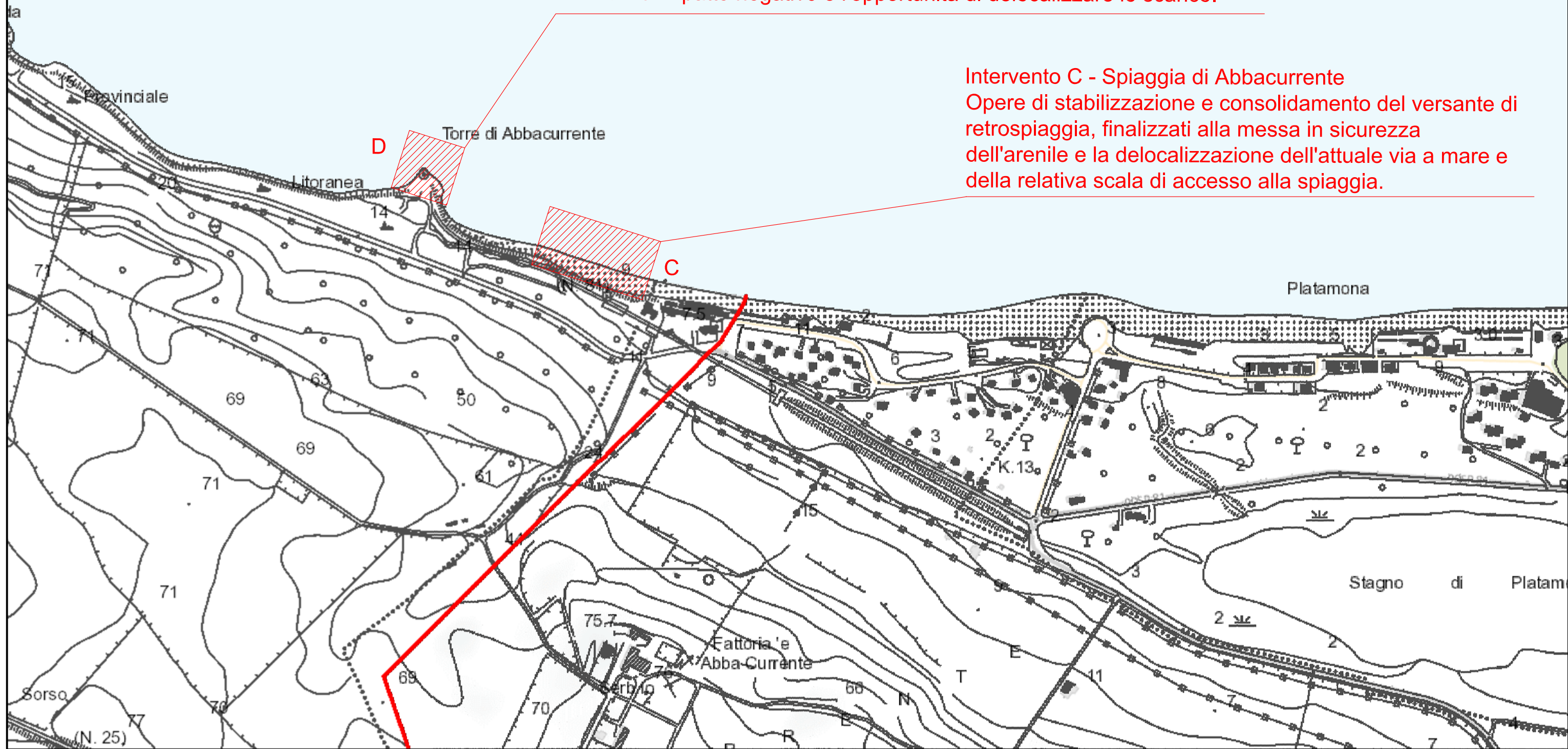
## Carta tecnica regionale

### Intervento D - Torre di Abbaurrente

Inserimento di un'opera costiera di difesa aderente al basamento, adeguatamente dimensionata, in relazione all'esposizione del paraggio e alle condizioni meteomarine più critiche. Analisi del funzionamento dello scarico idrico retrostante la Torre, al fine di valutare l'eventuale esistenza di effetti a impatto negativo e l'opportunità di delocalizzare lo scarico.

### Intervento C - Spiaggia di Abbaurrente

Opere di stabilizzazione e consolidamento del versante di retrospiaggia, finalizzati alla messa in sicurezza dell'arenile e la delocalizzazione dell'attuale via a mare e della relativa scala di accesso alla spiaggia.



300m

# **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



**Immagine n.001 – Intervento A – Spiaggia di Balai**



Vista della sommità del promontorio orientale.

**Immagine n.002 – Intervento A – Spiaggia di Balai**



Vista della falesia presente ad Est della spiaggia.



**Immagine n.003 – Intervento A – Spiaggia di Balai**



Vista complessiva della spiaggia di Balai dal promontorio posto sul lato occidentale.

**Immagine n.004 – Intervento B – Baia di Scoglio Ricco**



Vista della sommità del versante da consolidare con un muro di sostegno.



**Immagine n.005 – Intervento B – Baia di Scoglio Ricco**



Vista dell'andamento del versante con immagine acquisita dalla spiaggia.

**Immagine n.006 – Intervento B – Baia di Scoglio Ricco**



Vista del pietrame predisposto su una porzione del versante.



**Immagine n.007 – Intervento B – Baia di Scoglio Ricco**



Particolare della configurazione della parte inferiore del versante.

**Immagine n.008 – Intervento C – Spiaggia di Abbacurrente**



Vista della falesia presente lungo lo sviluppo della spiaggia di Abbacurrente.



**Immagine n.009 – Intervento C – Spiaggia di Abbacurrente**



Particolare della parte inferiore della falesia dove è presente la scala di accesso alla spiaggia.

**Immagine n.010 – Intervento C – Spiaggia di Abbacurrente**



Vista frontale della falesia lungo la spiaggia di Abbacurrente.



**Immagine n.011 – Intervento C – Spiaggia di Abbacurrente**



Vista della falesia con all'interno una piccola cavità.

**Immagine n.012 – Intervento C – Spiaggia di Abbacurrente**



Vista della scala di accesso ricavata sulla falesia che consente l'accesso alla spiaggia.



**Immagine n.013 – Intervento C – Spiaggia di Abbacurrente**



Vista della zona posta alla sinistra della scala di accesso alla spiaggia.

**Immagine n.014 – Intervento D – Torre di Abbacurrente**



Inquadratura della falesia posta a Ovest della Torre di Abbacurrente.



**Immagine n.015 – Intervento D – Torre di Abbacurrente**



Vista laterale della Torre di Abbacurrente.

**Immagine n.016 – Intervento D – Torre di Abbacurrente**



Vista dello scarico idrico retrostante la Torre.



**Immagine n.017 – Intervento D – Torre di Abbacurrente**



Vista dello “sbocco a mare” ricavato artificialmente per convogliare le acque in arrivo dallo scarico laterale.

**Immagine n.018 – Intervento D – Torre di Abbacurrente**



Vista del lato terra della Torre di Abbacurrente.

**Immagine n.019 – Intervento D – Torre di Abbacurrente**



Vista della fondazione della Torre sul lato rivolto a Ovest.

**Immagine n.020 – Intervento D – Torre di Abbacurrente**



Vista della fondazione della Torre sul lato rivolto a Est.



**Immagine n.021 – Intervento D – Torre di Abbacurrente**



Vista in lontananza della falesia posta sul lato Ovest della Torre di Abbacurrente.

**Immagine n.022 – Intervento D – Torre di Abbacurrente**



Vista del moto ondoso che si frange sugli scogli posti a Est della Torre.



**Immagine n.023 – Intervento D – Torre di Abbacurrente**



Inquadratura dello scarico posizionato a lato della Torre, con immagine acquisita dagli scogli.

**Immagine n.024 – Intervento D – Torre di Abbacurrente**



Vista dello scarico idrico situato a poca distanza dalla Torre.

**DISTINTA STUDI ED INDAGINI**



COMUNE DI PORTO TORRES

(Provincia di Sassari)

Area Lavori Pubblici, Manutenzioni, Verde Pubblico,  
Sistemi Informativi e Finanziamenti Comunitari

**DISTINTA STUDI E INDAGINI PRESTAZIONI ACCESSORIE A CARICO  
DELLA STAZIONE APPALTATRICE**

Nel presente documento viene fornita una distinta degli studi e indagini propedeutici alla realizzazione dei lavori oggetto del presente bando di gara. L'elenco stilato provvede a fornire degli indirizzi minimi per quanto attiene lo studio meteomarino dell'area ospitante la Torre di Abbacurrente e le indagini per la ricostruzione dei percorsi idrici superficiali. Queste due indagini saranno da effettuarsi a carico dell'appaltatore, che ha facoltà di individuare prove e/o metodologie alternative a quelle suggerite. Eventuali modifiche ed integrazioni alla distinta di prove fornita dovranno essere comunicate ed approvate dal Responsabile Unico per il Procedimento.

Studio meteomarino dell'area ospitante la Torre di Abbacurrente

Apertura e descrizione di carote per sedimenti	[€/m]	Lunghezza	Prezzo [€]
Torre di Abbacurrente	35,00	6	210,00
Foto digitali di carote e mosaico	[€/m]	Lunghezza	Prezzo [€]
Torre di Abbacurrente	70,00	6	420,00
Subcampionamento carote	[€/m]	Lunghezza	Prezzo [€]
Torre di Abbacurrente	35,00	6	210,00

Filtrazione campioni d'acqua per Total Suspended Matter in ambiente aerobico	[€/m]	Lunghezza	Prezzo [€]
	15,00		
Torre di Abbaurrente		6	90,00
Elaborazione di sonogrammi Side Scan Sonar e creazione di fotomosaici georeferenziati	[€/ora]	Ore	Prezzo [€]
	80,00		
Torre di Abbaurrente		4	320,00
Interpretazione di sonogrammi Side Scan Sonar	[€/ora]	Ore	Prezzo [€]
	145,00		
Torre di Abbaurrente		8	1.160,00
Elaborazione di cartografie tematiche sulla base delle interpretazioni prodotte dai dati	[€/ora]	Ore	Prezzo [€]
	145,00		
Torre di Abbaurrente		8	1.160,00
Acquisizione dati ondametrici			1.200,00 €
Acquisizione dati anemometrici			1.200,00 €
Studio del moto ondoso al paraggio			1.200,00 €
Elaborazioni statistiche delle onde estreme			1.200,00 €
Analisi della propagazione del moto ondoso			1.200,00 €
Simulazione di eventi estremi			2.500,00 €

Apertura e descrizione di carote per sedimenti	€ 210,00
Foto digitali di carote e mosaico	€ 420,00
Subcampionamento carote	€ 210,00
Filtrazione campioni d'acqua per Total Suspended Matter in ambiente aerobico	€ 90,00
Elaborazione di sonogrammi Side Scan Sonar e creazione di fotomosaici georeferenziati	€ 320,00
Interpretazione di sonogrammi Side Scan Sonar	€ 1.160,00
Elaborazione di cartografie tematiche sulla base delle interpretazioni prodotte dai dati	€ 1.160,00
Acquisizione dati ondametrici	€ 1.200,00
Acquisizione dati anemometrici	€ 1.200,00
Studio del moto ondoso al paraggio	€ 1.200,00
Elaborazioni statistiche delle onde estreme	€ 1.200,00
Analisi della propagazione del moto ondoso	€ 1.200,00
Simulazione di eventi estremi	€ 2.500,00
<b>Totale</b>	<b>€ 12.070,00</b>

Indagini per la ricostruzione dei percorsi idrici superficiali nella spiaggia di Balai e nella Torre di Abbacurrente

Misura di livello piezometrico in foro con trasduttore di pressione e registrazione automatica continua	[€/giorno]	Giorni	Prezzo [€]
	50,00		
Spiaggia di Balai		0,5	25,00
Torre di Abbacurrente		0,5	25,00

Esecuzione di slug test per la determinazione dei parametri idrogeologici dell'acquifero	[€/test]	Test	Prezzo [€]
	300,00		
Spiaggia di Balai		1	300,00
Torre di Abbacurrente		1	300,00

Misura di conducibilità elettrica e temperatura in foro e sorgenti in continuo mediante acquisitore automatico	[€/test]	Test	Prezzo [€]
	200,00		
Spiaggia di Balai		1	200,00
Torre di Abbacurrente		1	200,00

Realizzazione di test con tracciante fluorescente mediante l'utilizzo di spettrofluorimetro da campo, compreso posizionamento spettrofluorimetro	[€/giorno]	Giorno	Prezzo [€]
	320,00		
Spiaggia di Balai		0,5	160,00
Torre di Abbacurrente		0,5	160,00

Misura di livello piezometrico in foro con trasduttore di pressione e registrazione automatica continua	€ 50,00
Esecuzione di slug test per la determinazione dei parametri idrogeologici dell'acquifero	€ 600,00
Misura di conducibilità elettrica e temperatura in foro e sorgenti in continuo mediante acquisitore automatico	€ 400,00
Realizzazione di test con tracciante fluorescente mediante l'utilizzo di spettrofluorimetro da campo, compreso posizionamento spettrofluorimetro	€ 320,00
<b>Totale</b>	<b>€ 1.370,00</b>