



Interreg



UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

# GESTIONE E TUTELA DELLE COSTE

TERZO INCONTRO TERRITORIALE

Cabras 25 ottobre 2019

Monitoraggio e interventi di mitigazione del rischio indotto dai processi di erosione costiera nel litorale di San Vero Milis

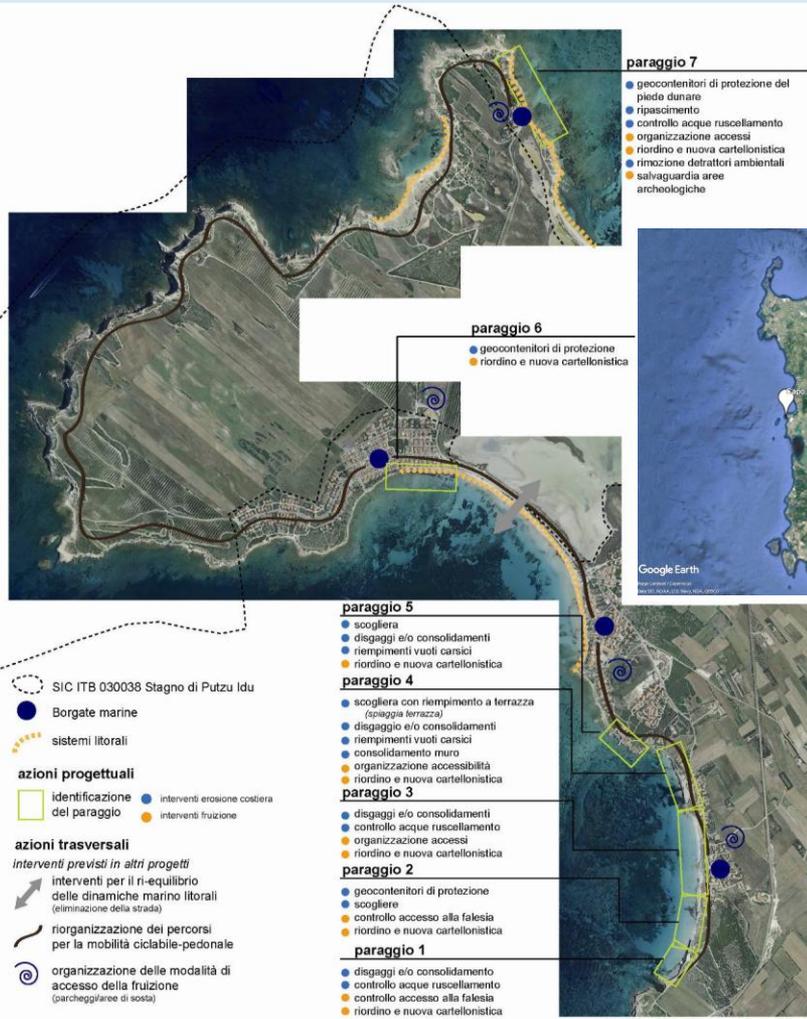
MAURIZIO COSTA

Criteria srl

  
C R I T E R I A

La cooperazione al cuore del Mediterraneo

# PROGRAMMA DI INTERVENTO



Programmazione di Interventi urgenti di prima fase per la tutela, difesa delle coste di cui al **Programma di Azione Coste**:

✓ **“Erosione della Costa in corrispondenza delle Borgate Marine”** Servizio Tutela del Suolo e Politiche forestali della Direzione generale della Difesa dell’Ambiente della RAS;

✓ **Fondi del POR F.E.S.R. 2014/2020 – Azione 5.1.1.** Interventi di messa in sicurezza e per l’aumento della resilienza dei territori più esposti a rischio idrogeologico e di erosione costiera;

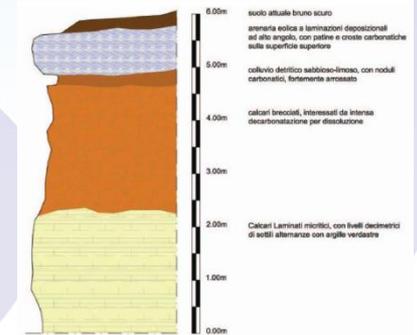
Attualmente è un **progetto unitario integrato** e articolato in tre stralci funzionali e calibrati su due paraggi costieri della costa di San Veru Milis: **S’Arena Scoada e Su Pallosu**

# IL PARAGGIO COSTIERO DI S'ARENA SCOADA



✓ Le problematiche di erosione e arretramento della linea costiera sono intrinsecamente connesse alla struttura e composizione geolitologica delle formazioni presenti, sulle quali agisce l'intensa dinamica meteo-marina dei quadranti occidentali.

✓ I processi di arretramento delle scapate costiere, attraverso scalzamento al piede e fenomeni gravitativi di massa, interessano in particolare zone a rischio molto elevato per il coinvolgimento di infrastrutture e di insediamenti retrostanti.

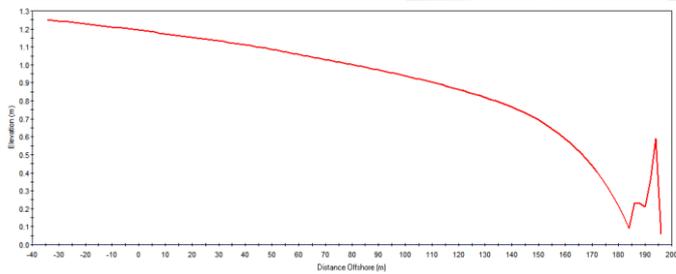
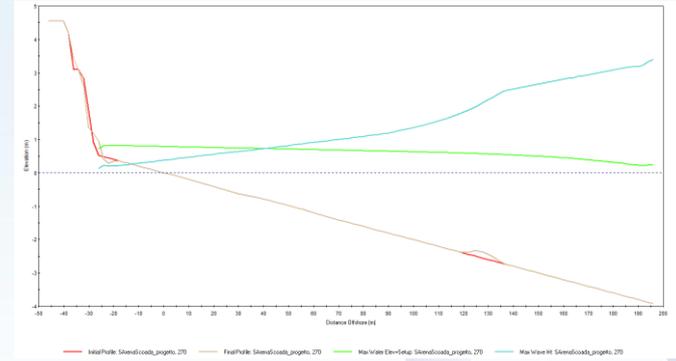
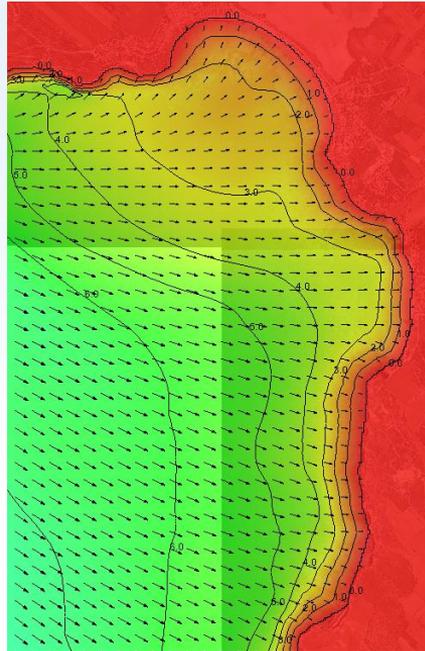


# S'ARENA SCOADA: DINAMICA COSTIERA E CRITICITÀ

L'azione del moto ondoso interessa il piede della falesia.

L'onda verso costa mostra una successione di frangenti (su 4 m di fondale e su circa 3).

Per  $T_r=50$  si ha  $H_s=2,8\text{m}$   $T_p=12.5\text{s}$  (DIR  $270^\circ\text{N}$  su un fondale di 4 m).  
Mentre i valori massimi di risalita del moto ondoso sono di circa 2,0 m considerando il valore del sovralzato della marea+barico+stormsurge



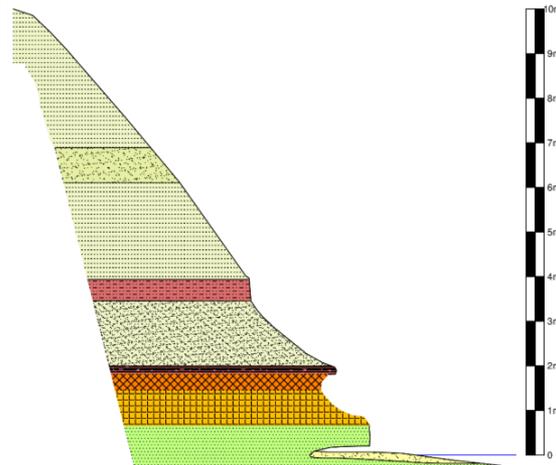
# IL PARAGGIO COSTIERO DI SU PALLOSU



Il paraggio è esposto a forti sollecitazioni meteomarine, venti e mareggiate provenienti dai quadranti occidentali, che subiscono i fenomeni di rifrazione da parte del promontorio e delle isole minori antistanti, per poi incidere più o meno obliquamente, sul litorale sabbioso



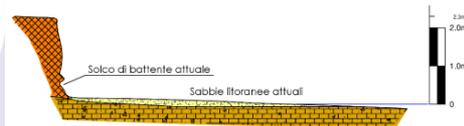
Profilo duna Capo Mannu - Su pallosu



Su Pallosu - Fronte borgata



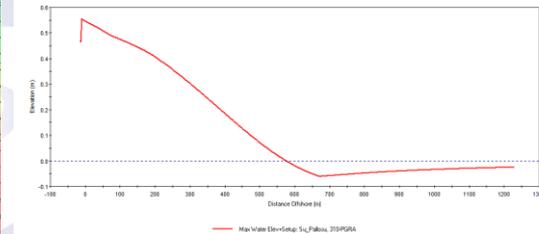
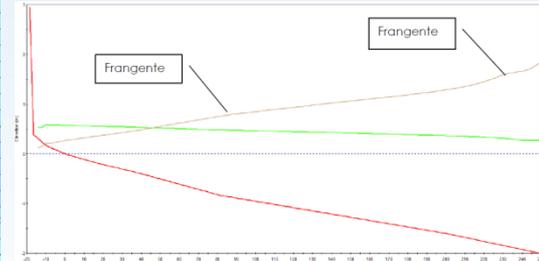
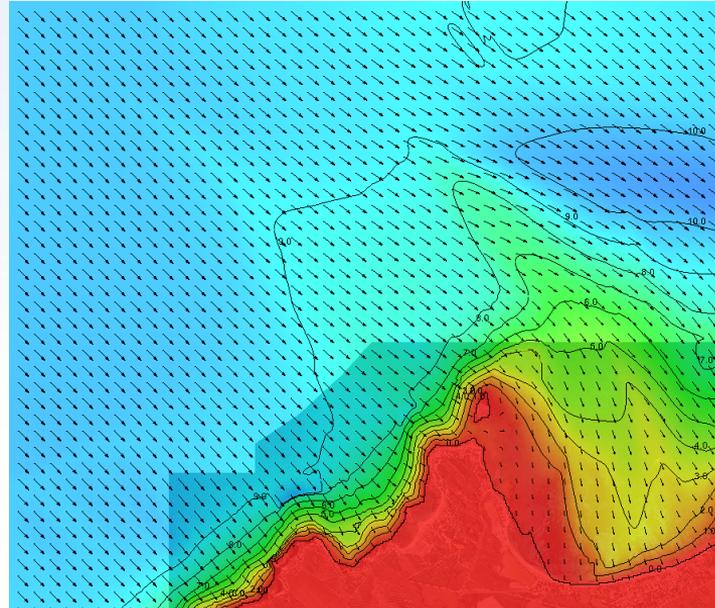
Su Pallosu



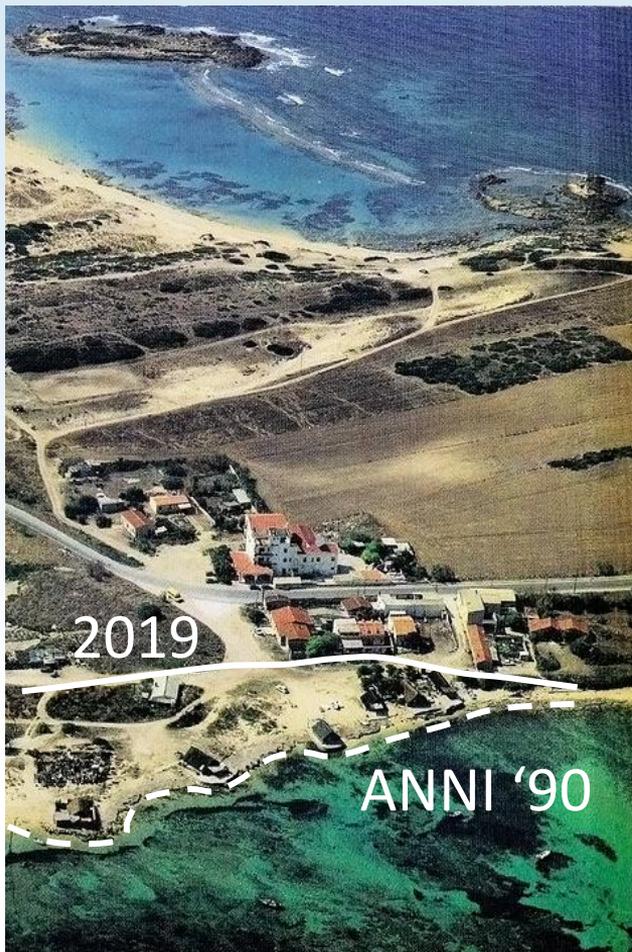
# SU PALLOSU: DINAMICA COSTIERA E CRITICITÀ



Il tratto di litorale prospiciente la borgata di Su Pallosu, è soggetto ad un intenso processo erosivo che ha determinato profonde modificazioni morfologiche ed un rapido ed intenso fenomeno di arretramento della linea di riva negli ultimi 30 anni



# SU PALLOSU: EVOLUZIONE DELLA LINEA DI RIVA



# SU PALLOSU: EVOLUZIONE DELLA LINEA DI RIVA

Anni '90



Si stima una perdita di spiaggia emersa di circa 3,0 ha cui corrispondono 30.000 mc di sedimento considerando uno spessore medio di circa 1,0 metro

2017



# I PARAGGI COSTIERI E CRITERI PROGETTUALI



✓ Individuazione delle priorità di intervento in funzione dei **Rischi più elevati**, con particolare attenzione alla presenza di infrastrutture e insediamenti esposti a danni potenziali

✓ Intervenire per quanto possibile con la **limitazione delle fruibilità** dell'area, con la **rimozione dei fenomeni gravitativi** e subordinatamente **con interventi di protezione** in relazione ai livelli di rischio e all'urgenza

✓ privilegiare opere temporanee, per quanto possibile, a **basso impatto e facilmente removibili**, soprattutto per il sito Su Pallosu e

✓ rimandare a **soluzioni strutturali** a seguito di un **quadro conoscitivo ambientale approfondito e dettagliato sul paraggio di riferimento**

# IL PROGETTO DI S'ARENA SCOADA

Le tipologie di intervento si dividono in tre categorie:

- ✓ disaggi
- ✓ scogliere al piede delle falesie e micropali a tergo del ciglio della scarpata
- ✓ infrastrutture leggere per la mitigazione del rischio per la fruizione del litorale



# S'ARENA SCOADA: DISGAGGI

## SETTORE OGGETTO DI DISGAGGIO

CODICE  
IDENTIFICATIVO **a**

### Dati generali tratto d'interesse

Località: S'Arena Scoada

Coordinate, nel sistema WGS84UTM32N

Punto iniziale: x: 449974.32 mE y: 4429341.71 mN  
Punto finale: x: 449979.25 mE y: 4429365.16 mN

Lunghezza del tratto interessato: 25.29 m

Spessore medio stimato da rimuovere: 0.3 m

Estensione media cornice aggettante: 0.4 m

Stima del volume da rimuovere: 3.035 mc

Quota orientativa sul livello medio del mare: 2 m

### Note:

Marne limo sabbiose con livelletti argillitici alla base e livello conglomeratico, con importante componente bioclastica al tetto. La componente aggettante si individua in particolare a carico del livello conglomeratico al tetto.

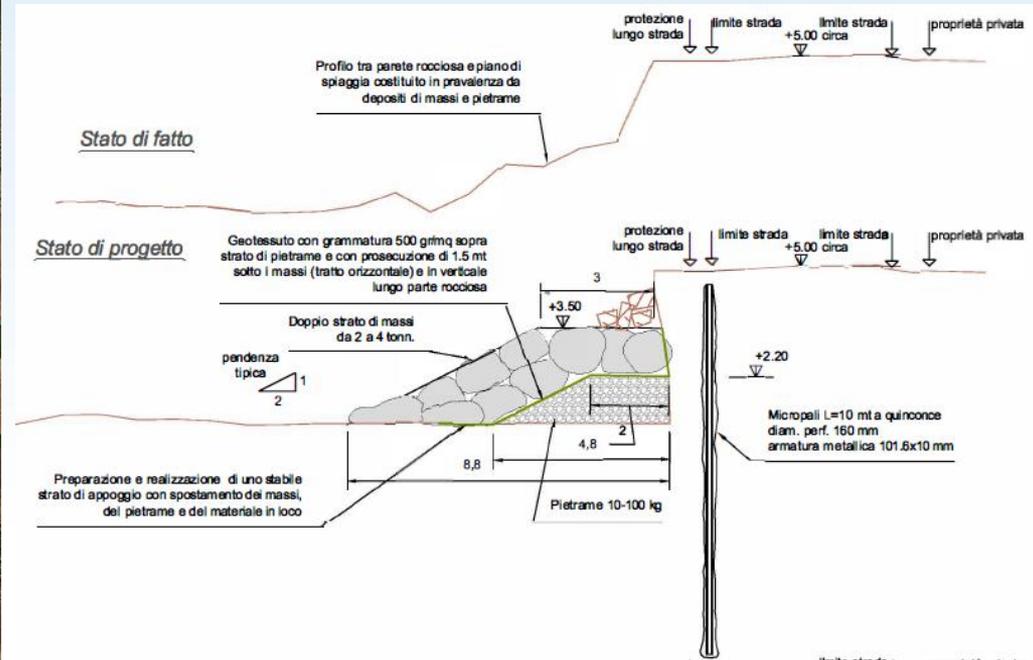


- ✓ Il disaggio è finalizzato a far crollare quelle parti di falesia che dal piano campagna sporgono pericolosamente a sbalzo verso la sottostante spiaggia
- ✓ rimuovere condizioni di instabilità di parti di falesia anticipandone il loro crollo naturale
- ✓ Il materiale derivato dal disaggio è lasciato sul posto



# S'ARENA SCOADA: SCOGLIERE ADERENTI

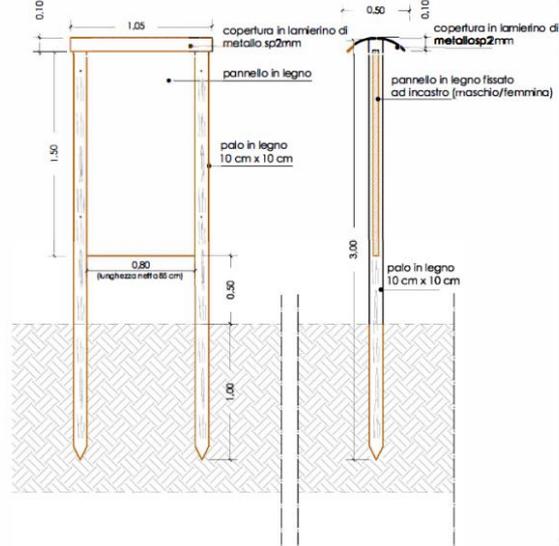
- ✓ nucleo con pietrame da 10-100 Kg con funzione di filtro
- ✓ mantellata con massi da 2 a 4 tonnellate
- ✓ quota sommitale di circa 3,5 m per limitare i fenomeni di run-up ad eventi occasionali
- ✓ La pendenza della scarpa è prevista 1:2 per ridurre la riflessione al piede



# S'ARENA SCOADA: MITIGAZIONE DEL RISCHIO FRUIZIONE

## STRUTTURE DI COMUNICAZIONE E INFORMAZIONE

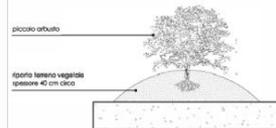
### CARTELLI TIPO A\_ scala 1:20



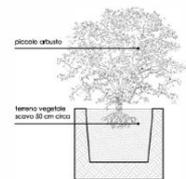
Layout del cartello informativo territoriale (da perfezionare in fase di esecuzione dell'opera)

## PIANTUMAZIONI CON FUNZIONI DI DELIMITAZIONE DELLE AREE A RISCHIO O FRAGILI

### PIANTUMAZIONE ARBUSTI S'ARENA SCOADA\_ scala 1:20

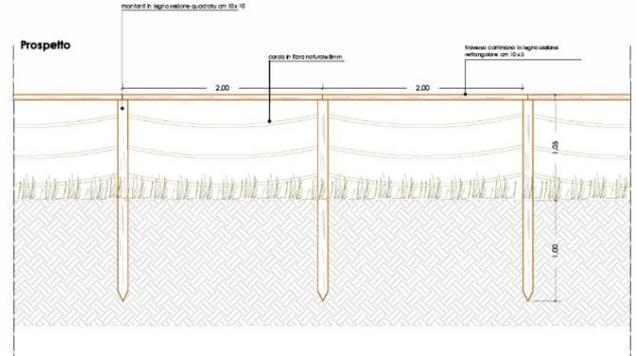


### PIANTUMAZIONE ARBUSTI SU PALLOSIU\_ scala 1:20

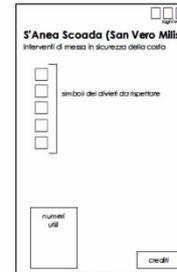


## STRUTTURE DI DELIMITAZIONE DELLE AREE A RISCHIO

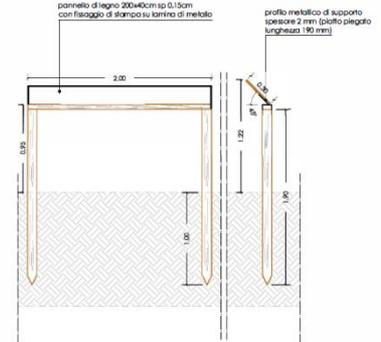
### DELIMITAZIONE AREE A RISCHIO tipo A\_ scala 1:20



### CARTELLI TIPO C\_ scala 1:20



Layout del cartello informativo territoriale (da perfezionare in fase di esecuzione dell'opera)



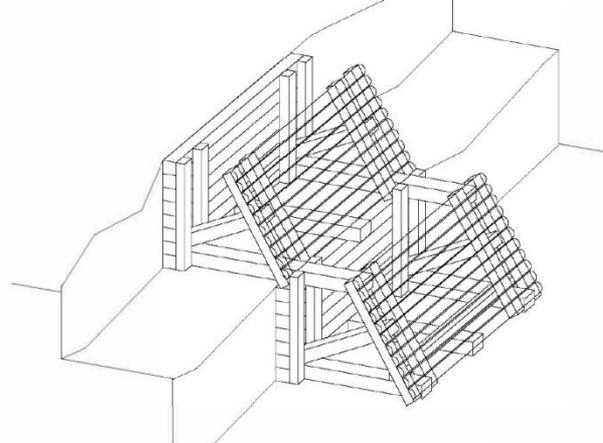
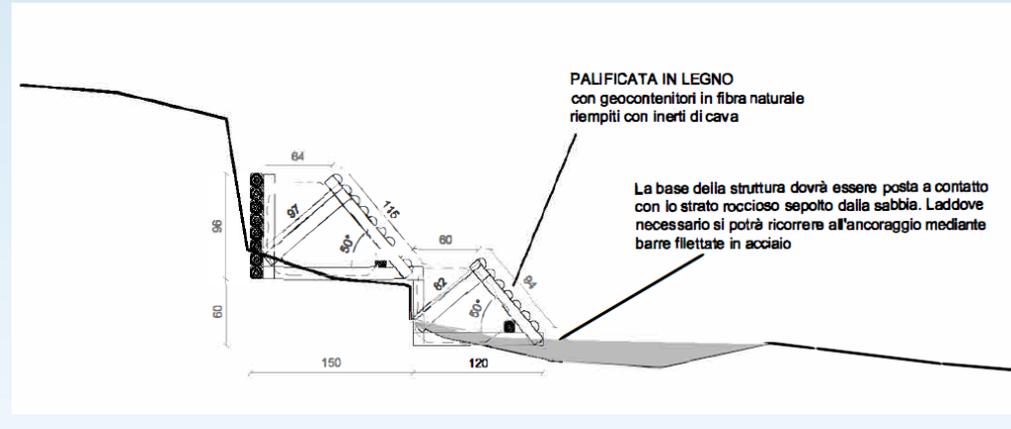
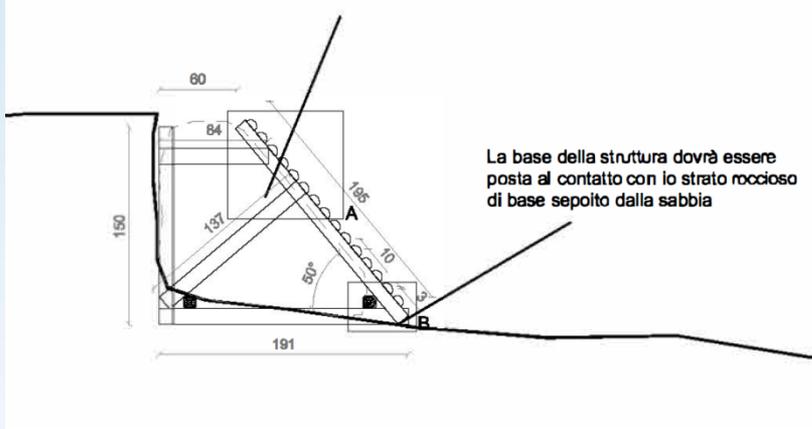
Layout del cartello informativo locale (da perfezionare in fase di esecuzione dell'opera)

# IL PROGETTO DI SU PALLOSU

Le tipologie di intervento si dividono in tre categorie:

- ✓ interventi di **protezione temporanea** della ripa di erosione mediante palificate e geocontenitori
- ✓ studio e monitoraggio del paraggio costiero finalizzato alla conoscenza della morfodinamica
- ✓ interventi di ingegneria naturalistica finalizzata alla salvaguardia e ripristino del corpo dunale

# SU PALLOSI: PALIFICATA ROMA MODIFICATA E GEOCONTENITORI



## Geocontenitori in fibra naturale - Sezione trasversale

Geocontenitore esterno  
In fibra di cocco 900gr/mq

Riempimento di sabbia di cava  
Geocontenitore in fibra  
di juta filato doppio  
precucito (420 gr/mq)





# STUDIO E MONITORAGGIO DEL PARAGGIO COSTIERO DI SU PALLOSU

- ✓ Rilievi topo-batimetrici del litorale emerso e sommerso e della linea di riva
- ✓ Rilievi morfologici
- ✓ Rilievi correntometrici e ondametrici
- ✓ Rilievo dei parametri meteorologici
- ✓ Caratterizzazione sedimentologica
- ✓ Caratterizzazione delle biocenosi marine
- ✓ Qualità delle acque



# STUDIO E MONITORAGGIO DELLA BAIJA DI SU PALLOSU

Mappa Satellite

<https://www.weatherlink.com/embeddablePage/show/bf770331293c409ab43ebaf4015b71d9/summary>



**CRITERIA srl: Capo Camp**

Temperature:	22.2 °C
Humidity:	60.0 %
Wind:	7.0 knots WNW 293 °
Barometer:	1014.2 hPa Falling Slowly

bulletin

Stazione Meteo CRITERIA, per gentile ospitalità della associazione sportiva dilettantistica Capo Camp Multisport e della K38 Italia di Fabio Annigoni

Google

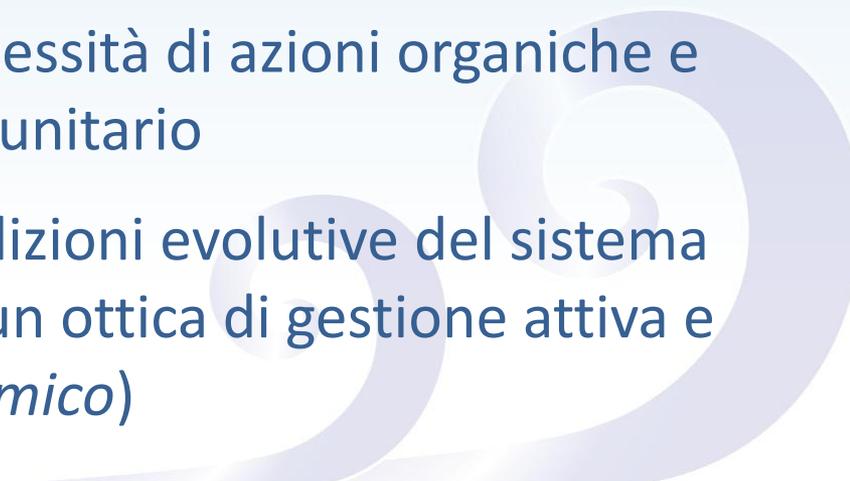




# STUDIO E MONITORAGGIO FISICO AMBIENTALE



## PER CONCLUDERE

- ✓ L'analisi e la ricerca di soluzioni progettuali all'erosione costiera richiede sempre un approccio integrato
  - ✓ L'approccio integrato richiede un insieme di conoscenze interdisciplinari e la valutazione di soluzioni alternative multidimensionali e multitemporali
  - ✓ Il progetto integrato richiama la necessità di azioni organiche e sistemiche calibrate su un contesto unitario
  - ✓ l'intervento deve adattarsi alle condizioni evolutive del sistema marino costiero e dimensionato in un'ottica di gestione attiva e dinamica del litorale (*progetto dinamico*)
- 

## GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Il gruppo di lavoro sui progetti di San Vero Milis:

Geol. Maurizio Costa, Ing. Nicola Buchignani, Arch. Enrica Campus, Ing. Pietro Chiavaccini, Ing. Giuseppe De Angelis, Arch. Paolo Falqui, Nat. Riccardo Frau, ing. Roberto Ledda, dott. Stefano Marulo, Geol. Enrico Maria Paliaga, OTS Raimondo Pili, dott. Antonio Pinna, Arch. Claudia Pintor, Geol. Antonio Pitzalis, Ing. Silvia Putzolu, Biol. Francesca Russo, Biol. Patrizia Carla Sechi, P.El. Michael Hernandez Sotomayor, Ing. Maurizio Verzoni, Ing. Nicola Verzoni