

I RISULTATI DEL PROGETTO INTERREG V-A ITALIA MALTA BESS

POCKET BEACH MANAGEMENT & REMOTE SURVEILLANCE SYSTEM

8 febbraio 2021

Il progetto BESS finanziato nell'ambito del Programma Interreg Italia Malta si propone di fornire un sistema di monitoraggio e gestione delle Pocket Beaches, applicabile anche alle spiagge normali.

Nei due anni di attività di campo le 132 PB di Sicilia e Malta, raggruppate in 110 nodi funzionali, sono state monitorate stagionalmente mediante voli aerofotogrammetrici con droni, e immagini satellitari; dalle spiagge sono stati prelevati i sedimenti per definire granulometria, colore e composizione; dalle immagini satellitari sono state estratte le batimetrie delle acque basse, e l'uso del suolo di una fascia costiera di 500 m.

Tutte queste informazioni sono state archiviate in un GIS - SIT, Sistema Informativo Territoriale, utile per registrare la dinamicità dell'evoluzione di una spiaggia in termini di estensione, volumi e cambiamenti granulometrici, parametri che permettono di comprendere se un sistema è in equilibrio, in erosione o in accrescimento.

Inoltre è stata costruita una rete di monitoraggio da remoto fissa con videocamere su pali e stazioni anemometriche, in grado di fornire a cadenza la copertura fotografica delle spiagge e della loro evoluzione.

Con BESS sono stati quindi testati diversi sistemi di monitoraggio e acquisizione dati fondamentali per qualsiasi forma di gestione dell'area costiera.

Il progetto BESS e altri progetti simili nell'ambito del Programma Interreg Italia Malta sono dei buoni esempi di sinergia tra fondi Europei e attività locale e regionale di pianificazione. Possono offrire un sistema di pianificazione all'avanguardia, dinamico e proattivo e una proposta di gestione del litorale che non si limita al mantenimento dello stato di fatto ma si propone di realizzare interventi attivi, resilienti e ambientalmente compatibili

PROGRAMMA

Coordina i lavori **Marcello Mento**

- 10:00 - 10:10 **Presentazione del Progetto BESS e contributo di UNIME al Progetto**
Prof. G. Randazzo Capofila Progetto - UNIME
- 10:10 - 10:20 **Il GIS di BESS come prodromo della banca dati sedimentologico - geomorfologica per la gestione della costa Siciliana**
M. Cascio - UNIME
- 10:20 - 10:30 **L'uso delle immagini satellitari ad alta definizione per la realizzazione della batimetria di tratti di mare a basso fondale**
A. Muzirafuti - UNIME
- 10:30 - 10:40 **Le attività dell'Università di Malta nell'ambito del Progetto BESS**
A. Micallef, E. Colica, S. D'Amico, L. Galone, C. Galdies - UM
- 10:40 - 10:50 **Characterization of Posidonia oceanica beach-cast wracks along the Sicilian coast: seasonal dynamics of detritus composition and nutrient content**
C. Andolina, G. Signa, C.D. Tramati, A. Savona, E.A. Aleo, F.P. Cassetti, A. Mazzola, A. Tomasella, S. Vizzini - UNIPA
- 10:50 - 11:00 **Posidonia oceanica natural monuments of pocket beaches: structure, phenology and primary production**
F.P. Cassetti, M. Pirrotta, C. Andolina, G. Signa, C.D. Tramati, A. Savona, E.A. Aleo, A. Mazzola, S. Calvo, S. Vizzini, A. Tomasello - UNIPA
- 11:00 - 11:10 **Il contributo dell'INGV al Progetto BESS**
F. Italiano, A. Canzoneri, C. Caruso, G. Lazzaro, M. Longo, S. Scirè Scappuzzo, F. Sposito - INGV PALERMO
- 11:10 - 11:20 **Le installazioni accelerometriche per il monitoraggio delle PB**
F. Sposito, A. Canzoneri, C. Caruso, F. Italiano, G. Lazzaro, M. Longo, S. Scirè Scappuzzo, - INGV PALERMO
- 11:20 - 11:30 **Metodologie di analisi dei dati e potenzialità applicative**
A. Canzoneri, C. Caruso, F. Italiano, G. Lazzaro, M. Longo, S. Scirè Scappuzzo, F. Sposito - INGV PALERMO
- 11:30 - 11:40 **Comunicare il progetto BESS**
O. Saliba, A. Zammit - Min GOZO
- 11:40 - 11:50 **Il WEBGIS come strumento per la diffusione e la condivisione delle informazioni territoriali utili per la fruizioni dei siti e per la loro gestione**
M. Fontana - UNIME
- 11:50 - 12:00 **La Rete di Videosorveglianza da Remoto**
F. Gregorio, C. Mostaccio, M. Vitti - UNIME
- 12:00 - 12:15 **CONCLUSIONI**





POCKET BEACH MANAGEMENT & REMOTE SURVEILLANCE SYSTEM SEMINARIO CONCLUSIVO

8 febbraio 2021



LA RETE DI VIDEOSORVEGLIANZA DA REMOTO

Autore: Dott. Geol. Francesco Gregorio
Co-autori: Mario Vitti, Claudio Mostaccio
Università di Messina
Dipartimento MIFT
Viale F. Stagno d'Alcontres, 31
98166 - Messina







MUNICIPIO

Gli scogli burocratici



Sono state selezionate **10** pocket beaches

- Stazioni
- MT104MT09
 - SIC01ME01_02
 - SIC03ME05
 - SIC04ME07_08_09
 - SIC34TP08
 - SIC39TP13
 - SIC42TP16
 - SIC50AG09
 - SIC56AG17
 - SIC64RG05



Cantieri di lavoro



La strumentazione



Le Pocket Beach oggetto di analisi remota, sono dotate di una stazione “Master” montata su palo equipaggiata con una **stazione meteorologica** e tre **telecamere IP** da 8 Megapixel, in contenitore stagno con ottica a focale variabile 6-12 mm.

I parametri meteorologici rilevati sono:

- Velocità e direzione del vento
- Temperatura
- Pressione atmosferica
- Umidità
- Pioggia (mm)



29-10-2020 Thu 06:38:19



SIC56AG17 - Licata (Mollarella)



01-27-2021 Wed 13:00:00



SIC01ME02 - Taormina - Cam 1



01-21-2021 Thu 16:00:01



SIC04ME09 - Tindari - Cam 3



05-02-2021 Fri 12:00:00



SIC03ME05 - Milazzo - Cam1



Vento attuale

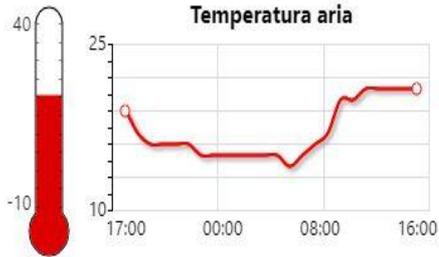
69°

0.7m/s

Raffica
1.3m/s

Max ultima ora
2.9m/s (16:04)

Max 24 ore
5.1m/s (oggi 04:13)



Temperatura aria

Massima:
21.3°C
Oggi 15:54

20.6°C

Minima:
14.3°C
Oggi 06:48



Vento ultime 24 ore

Direzione

Velocità massima

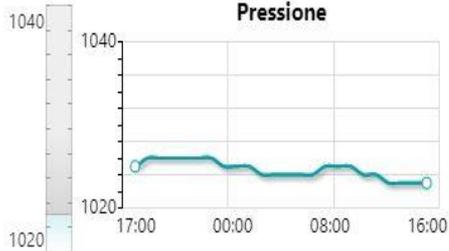


Umidità aria

Massima:
93.2%
Oggi 07:08

75.4%

Minima:
67.4%
Oggi 11:58

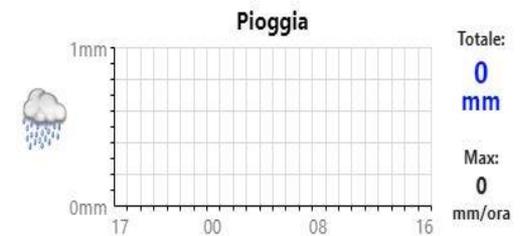


Pressione

Massima:
1026

1023
hPa

Minima:
1023



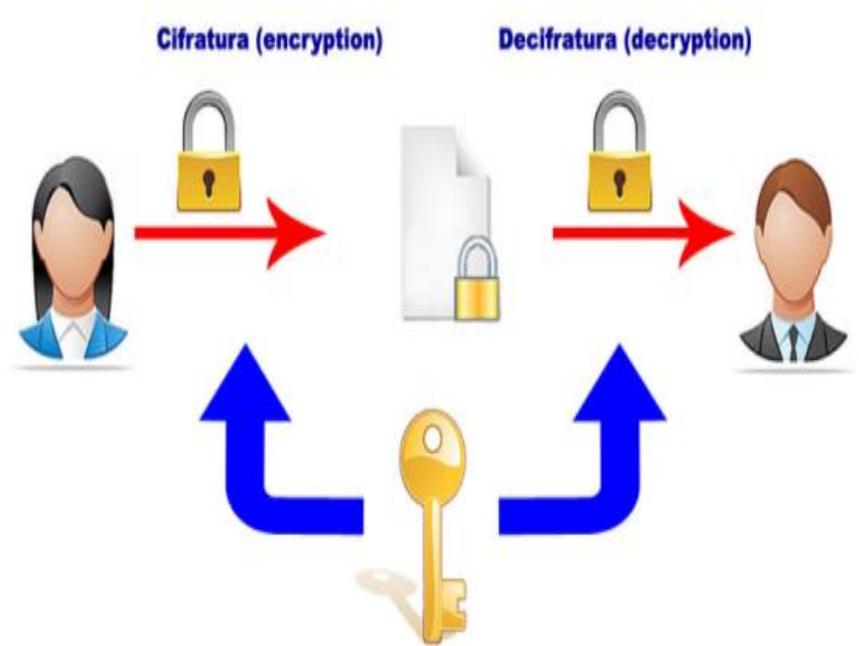
Pioggia

Totale:
0
mm

Max:
0
mm/ora



SICUREZZA DEL SISTEMA



Per scongiurare l'accesso alla stazione Master o Slave da parte di malintenzionati tramite Internet, è stato realizzato un "Tunnel" di sicurezza dati VPN, è pertanto impossibile accedere direttamente alla rete in campo tramite Internet se non attraverso l'attivazione della VPN con le varie chiavi di sicurezza.





Verifica e sincronizzazione orario
Rinominazione dei file concordata
Link Stazioni meteo e camere per sito BESS



ISTITUTO NAZIONALE
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA



ANDIAMO SUL NOSTRO SITO...



PROJECT ▾

POCKET BEACHES

REMOTE SENSING ▾

WEBGIS ▾

SCIENTIFIC INSTRUMENTATION





Grazie per l'attenzione!





POCKET BEACH MANAGEMENT & REMOTE SURVEILLANCE SYSTEM SEMINARIO CONCLUSIVO

8 febbraio 2021



WEBGIS

COME STRUMENTO PER LA DIFFUSIONE E LA CONDIVISIONE DELLE INFORMAZIONI
TERRITORIALI POTENZIALMENTE UTILI PER LA FRUIZIONE DEI SITI E PER LA LORO
GESTIONE

Dott. Marco Fontana
Università di Messina
Dipartimento MIFT
Viale F. Stagno d'Alcontres, 31
98166 - Messina



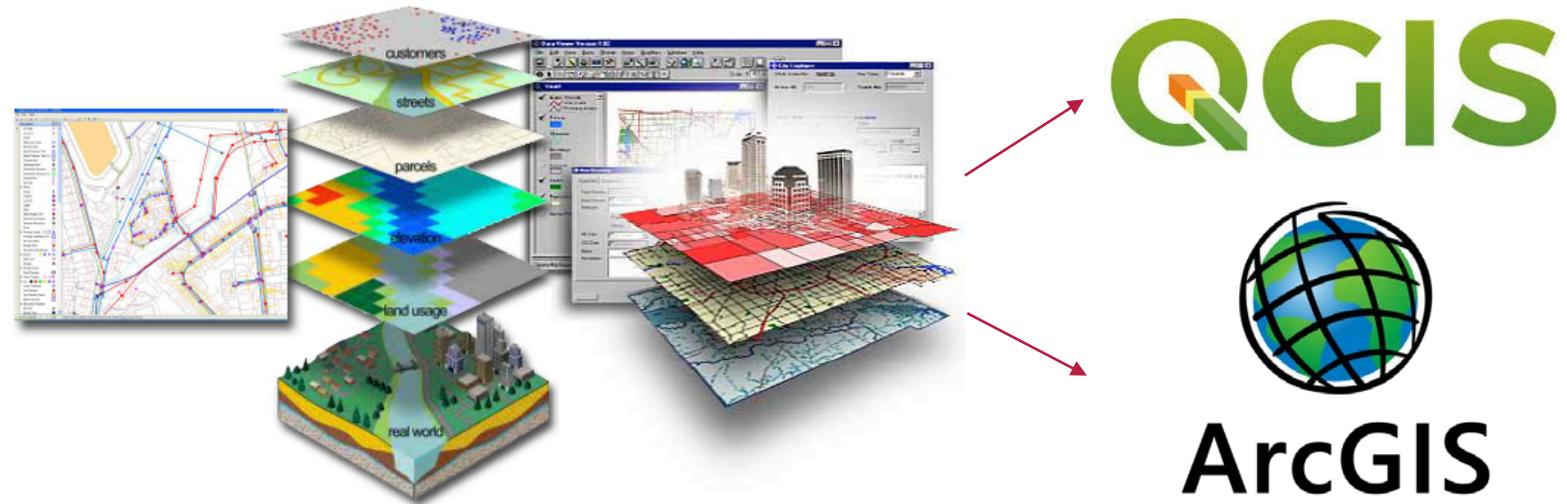
COS'È UN WEBGIS



È un particolare tipo di GIS che utilizza il web per diffondere, gestire, visualizzare e analizzare informazioni georeferenziate.

- Si basa su un'architettura **client-server**

Differenze con i GIS classici:



COS'È UN WEBGIS

Dal GIS al webGIS: vantaggi delle Web Maps

- Diffusione di **informazioni** geografiche **sempre aggiornate** e **validate**
- Diffusione di informazioni **rapida ed economica**
- Vasto numero di **potenziali utenti**
- **Centralizzazione** dei dati
- **Indipendenza dalla piattaforma** (open standards, browser, sistema operativo)
- Integrazione **tecnologie web** (hyperlinking, multimedia)
- **Sorgenti dati distribuite e di diversa natura** (standards, API, mash-ups)
- **Facilità di utilizzo** da parte degli utenti
- Profili utente, **personalizzazione**
- **Collaborative mapping**



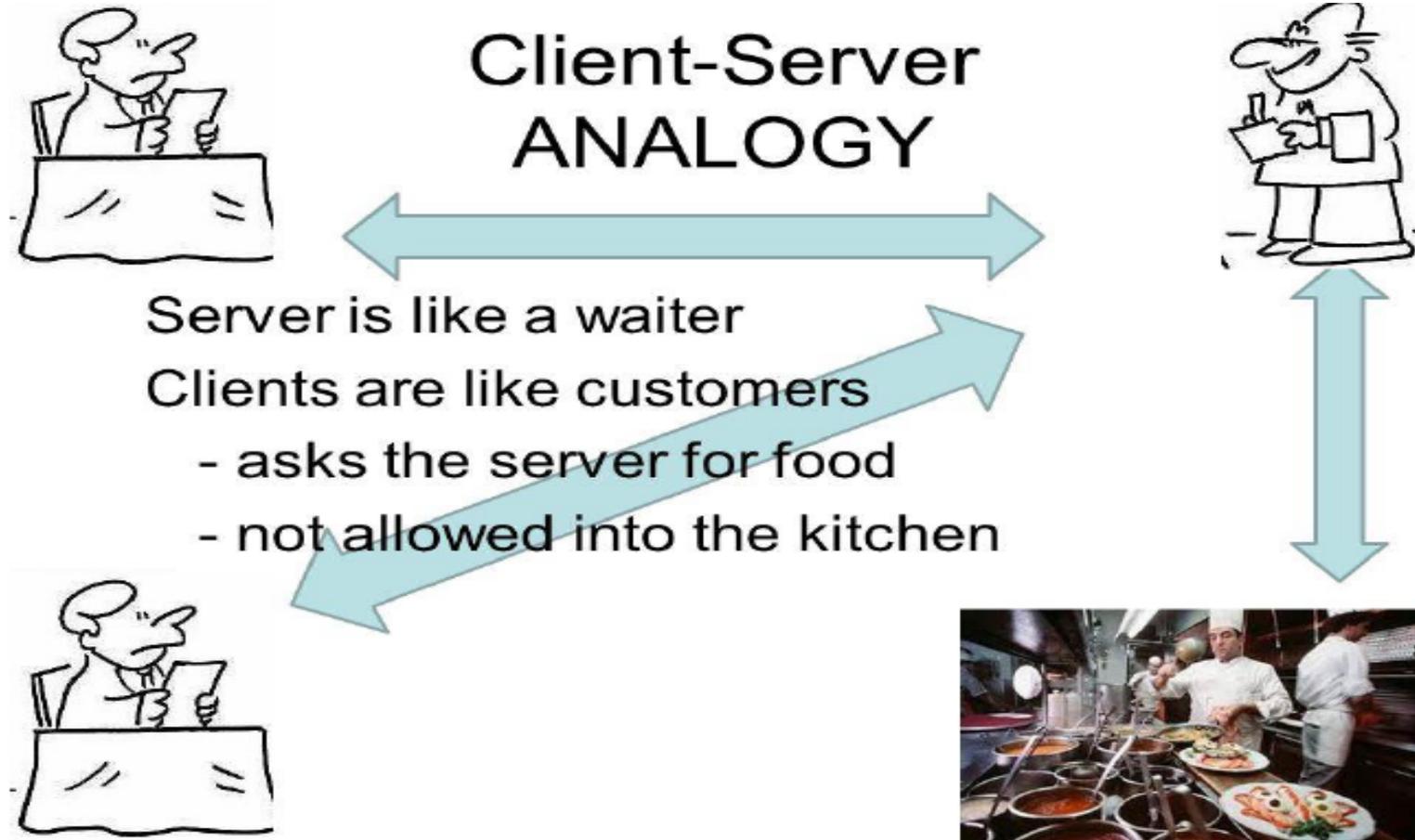
COS'È UN WEBGIS

Dal GIS al webGIS: problemi delle Web Maps

- **Affidabilità** della rete e delle infrastrutture delle sorgenti dei dati
- **Complessità** dello sviluppo delle Web Maps
- Molte tecnologie diverse, moduli, servizi, standard e sorgenti dati vanno padroneggiati ed integrati
- Strumenti di sviluppo e debug
- Velocità dell'evoluzione delle tecnologie
- Dati geografici non sempre **disponibili** e/o **pubblicabili**, **copyright**, **privacy**
- Nei **dispositivi mobile**, performance e risoluzione dello schermo limitate, disponibilità connessione dati, interfaccia utente

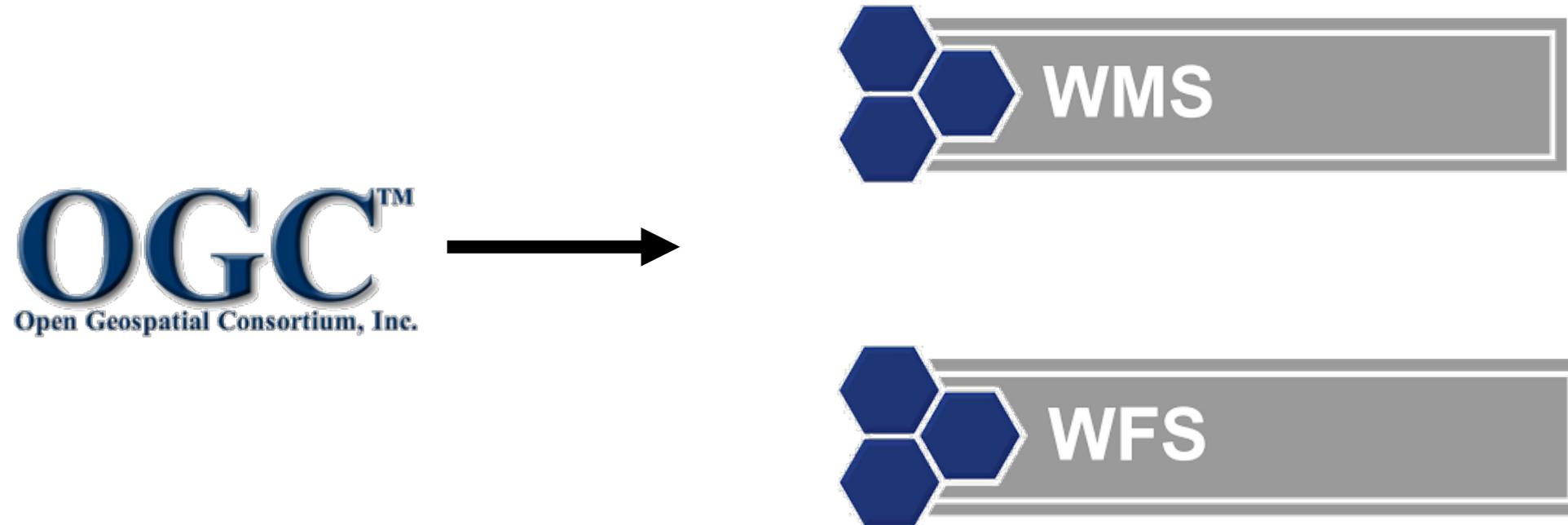


WEBGIS → ARCHITETTURA CLIENT - SERVER



GEOSERVIZI

Permette la consultazione, l'elaborazione e la restituzione di dati geografici da un server attraverso la rete internet



GEOSERVIZI

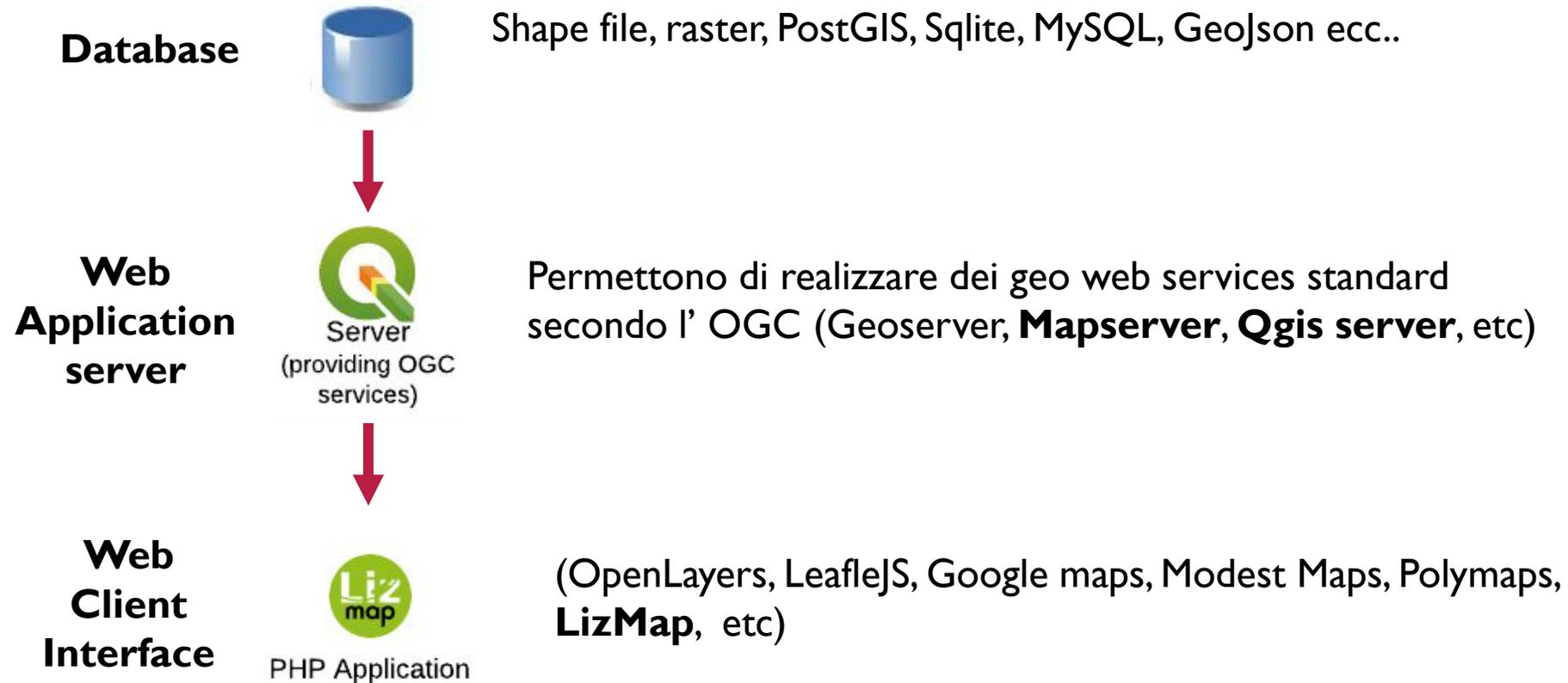
La restituzione di un geoservizio può avvenire con due modalità:

WebGIS: pubblicazione di contenuti geografici attraverso una pagina web interattiva che NON richiede per la sua fruizione di avere specifici software GIS;

Geo Web Service: architettura che permette l'accesso, l'interrogazione e la restituzione di dati geografici situati in remoto attraverso protocolli specifici, in seguito a richiesta effettuata sia mediante un semplice browser web che mediante specifiche applicazioni client (GIS desktop o WebGIS).



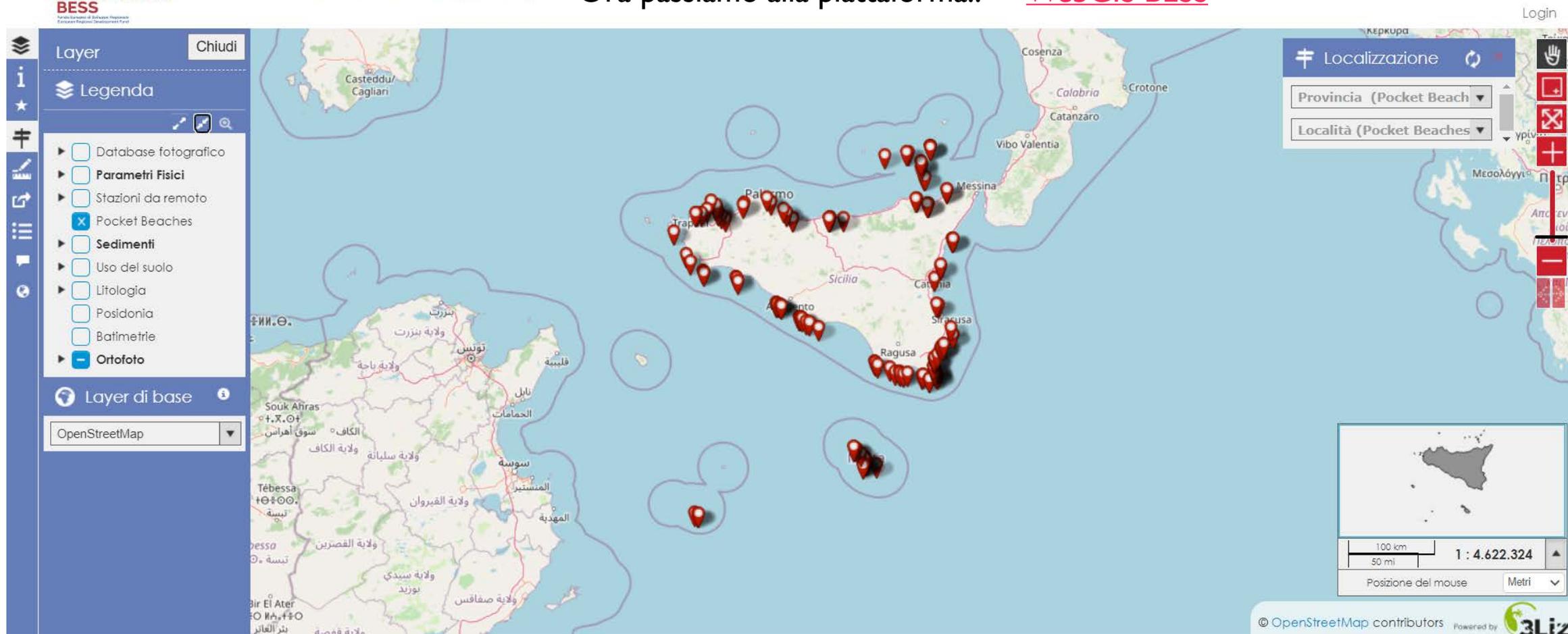
SCHEMA WEBGIS



PIATTAFORMA WEBGIS BESS

Ora passiamo alla piattaforma..

[WebGIS BESS](#)



The screenshot displays the WebGIS BESS interface. On the left, a blue sidebar contains a 'Layer' panel with a 'Chiudi' button and a 'Legenda' section. The legend lists several layers: 'Database fotografico', 'Parametri Fisici', 'Stazioni da remoto', 'Pocket Beaches' (checked), 'Sedimenti', 'Usò del suolo', 'Litologia', 'Posidonia', 'Batimetrie', and 'Ortofoto'. Below the legend is a 'Layer di base' section with a dropdown menu set to 'OpenStreetMap'. The main map area shows Sicily with numerous red location pins. A 'Localizzazione' panel on the right includes dropdown menus for 'Provincia (Pocket Beach)' and 'Località (Pocket Beaches)'. At the bottom right, there is a scale bar (100 km / 50 mi), a scale of 1:4.622.324, and a 'Posizione del mouse' field. The footer includes '© OpenStreetMap contributors' and 'Powered by 3Liz'.





MINISTRY FOR GOZO



POCKET BEACH MANAGEMENT & REMOTE SURVEILLANCE SYSTEM

SEMINARIO CONCLUSIVO

8 febbraio 2021





UNIONE EUROPEA
EUROPEAN UNION

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
European Regional Development Fund

CHARACTERIZATION OF *POSIDONIA OCEANICA* BEACH-CAST WRACKS ALONG THE SICILIAN COAST: SEASONAL DYNAMIC OF DETRITUS COMPOSITION AND NUTRIENT CONTENT

Andolina C., Signa G., Tramati C.D., Savona A., Aleo E.A.,
Cassetti F., Mazzola A., Tomasello A., Vizzini S.

Università degli Studi di Palermo
DiSTeM

Via Archirafi, 18
90123 - Palermo



***Posidonia* beach-cast wracks (*banquette*):**
stranded seagrass deposits whose size and
composition may vary in space and time



***Posidonia oceanica* seasonal dynamic**

Posidonia beach-cast wracks provide important ecosystem services

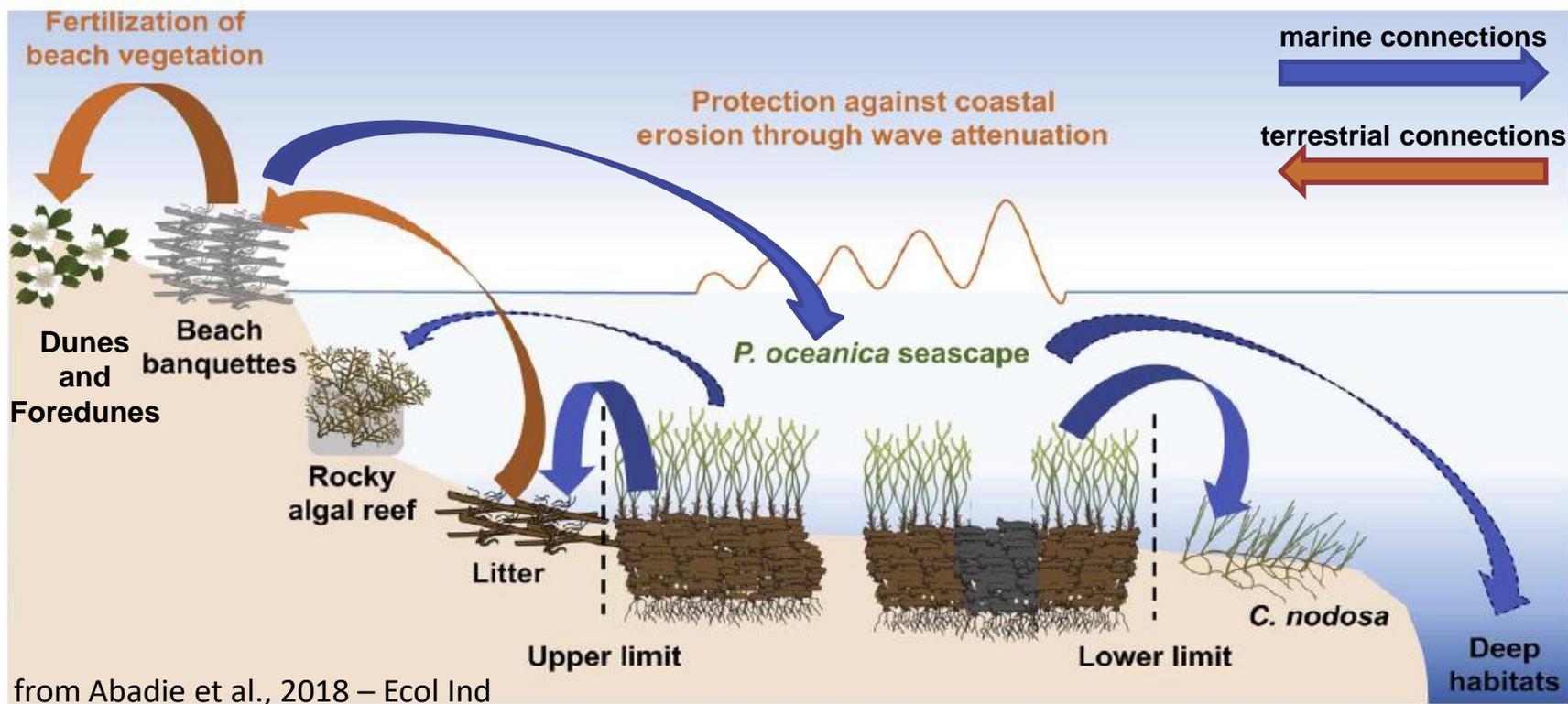
Contribution to formation and fertilization of coastal dunes
(Del Vecchio et al., 2013, 2017)

Biogenic sediment supply to beaches and influence on beach topography
(De Falco et al., 2017)

Support to beach biodiversity and trophic webs
(Colombini et al., 2009)

Shoreline protection from coastal erosion
(Boudouresque et al., 2016, 2017)

Nitrogen and carbon exchange between adjacent marine and terrestrial habitats
(Mateo et al., 2003; Jiménez et al., 2017)



The knowledge about beach-cast dynamic, and the awareness of its ecological roles and functions is still fragmented and deserve a greater effort!



STUDY OBJECTIVES

1

to assess the seasonal and spatial variability of *Posidonia oceanica* beach-cast wracks in terms of density and composition, in relation to the productivity of nearshore meadows

2

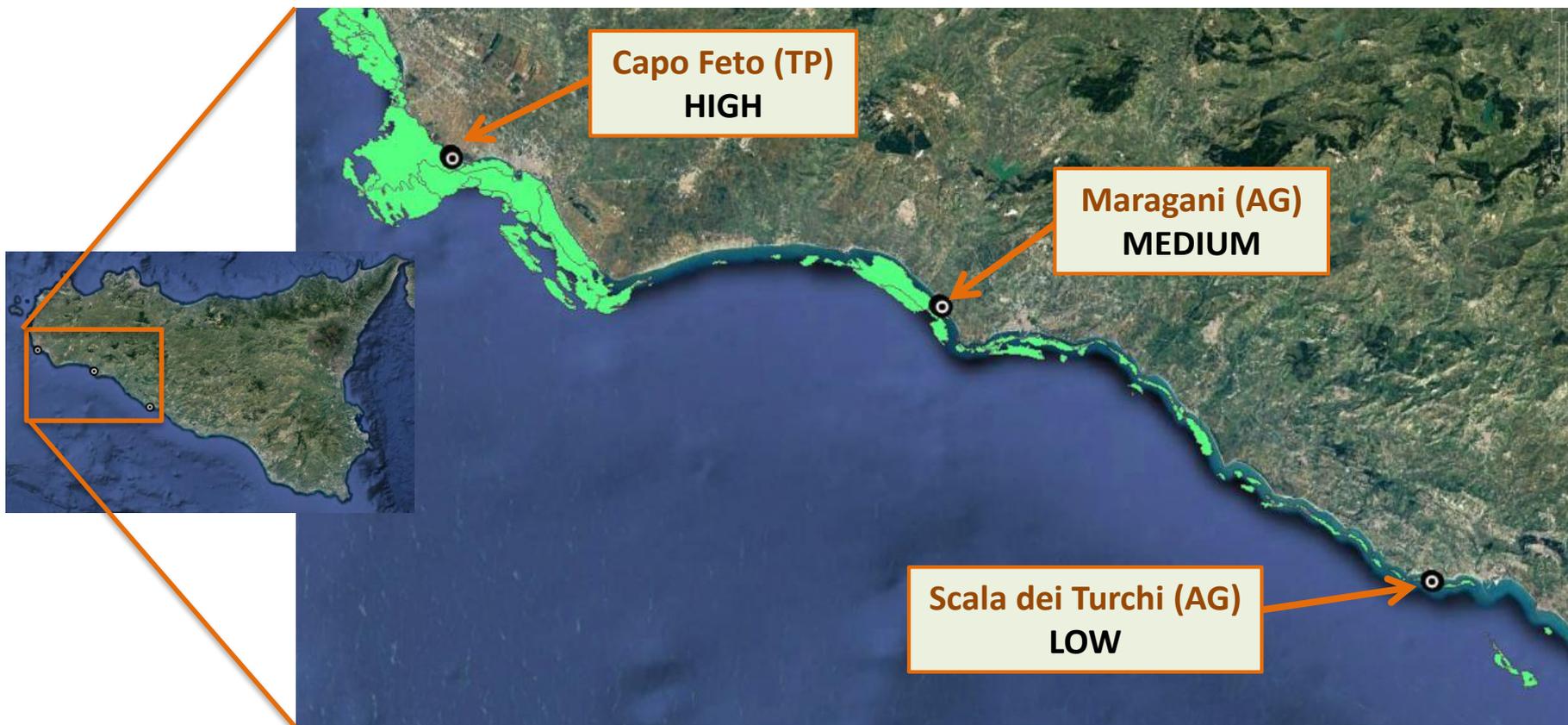
to assess the seasonal dynamic of carbon and nitrogen content of the largest *Posidonia oceanica* banquette along the Sicilian coasts

potential role as source or sink
of carbon and nutrients?



STUDY AREA

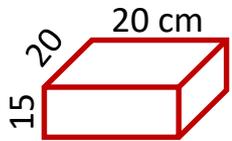
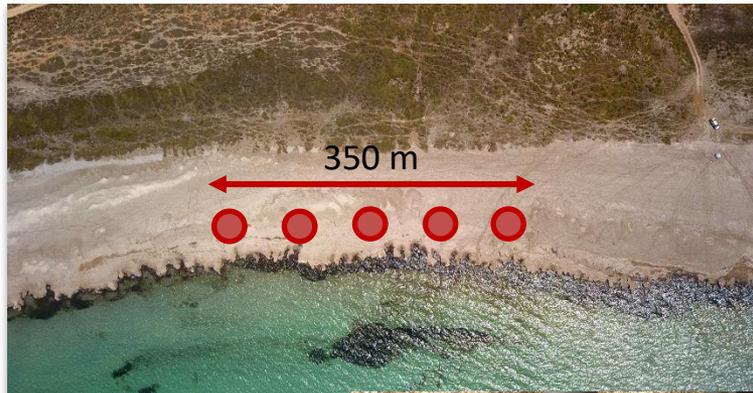
3 areas, 3 different levels of productivity of the nearshore meadow



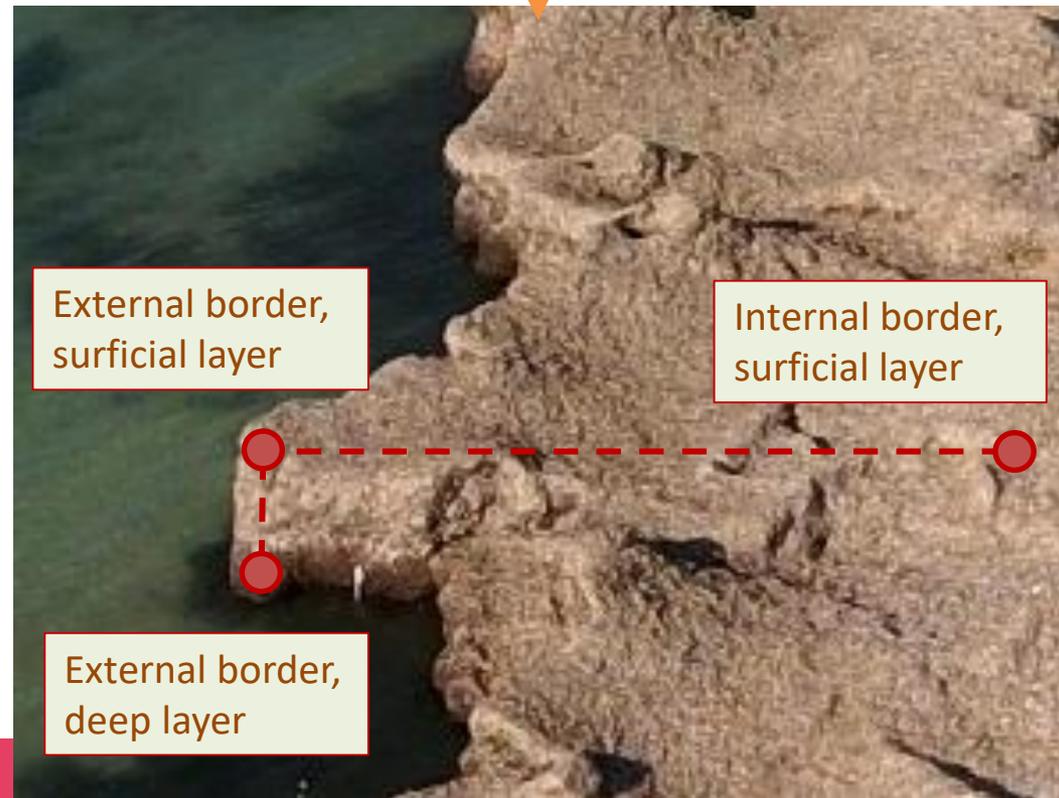
SAMPLING

4 seasons: from Winter 2018 to Autumn 2019

- A known volume of beach-cast was collected in 5 equidistant replicates along 350 m area in the three study areas



- In Capo Feto only, 3 portions of the banquette were collected for biochemical analyses



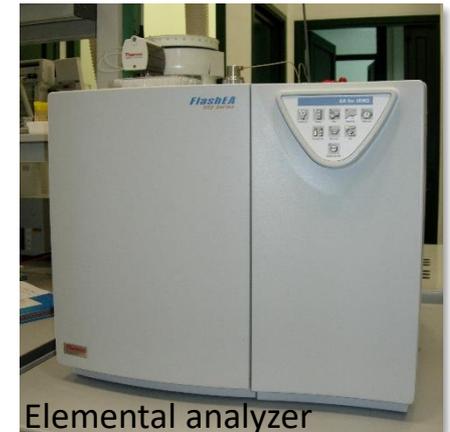
IN ALL AREAS

- ✓ Beach-cast density (kg/m^3)
- ✓ Beach-cast composition (% dry weight)
(seagrass detritus, sediment)
- ✓ Beach-cast size classes (% dry weight)
($< 0.063 \text{ mm}$, $0.063 - 2 \text{ mm}$, $2 \text{ mm} - 2 \text{ cm}$,
 $2-5 \text{ cm}$, $> 5 \text{ cm}$)

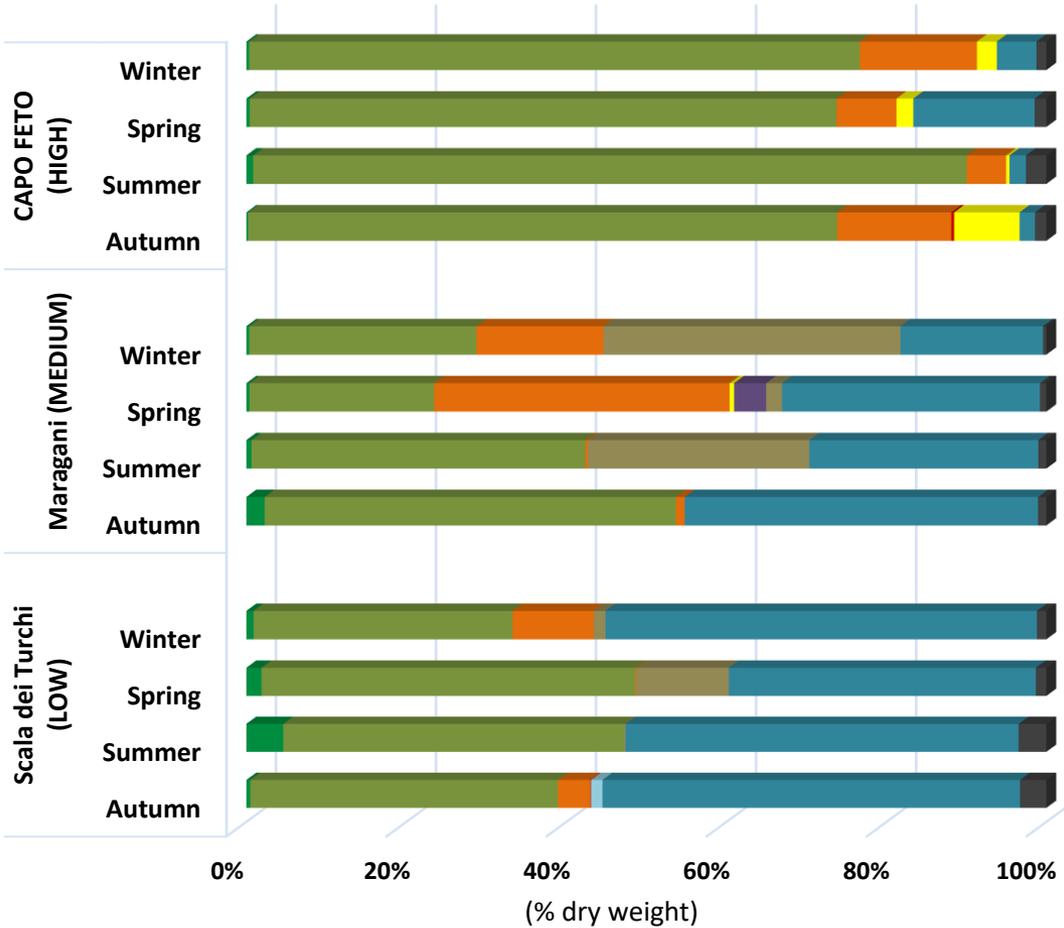


BIOCHEMICAL ANALYSES IN CAPO FETO SAMPLES (WHOLE SAMPLE)

- ✓ Total Organic Carbon (TOC %)
- ✓ Total Nitrogen (TN %)



RESULTS: BEACH-CAST COMPOSITION



→ No significant differences between seasons

→ The level of productivity of the nearshore meadow induces significant differences in beach-cast composition:

- Capo Feto (high productivity) characterized by higher content in *P. oceanica* detritus (mainly leaf detritus)
- Maragani and Scala dei Turchi (medium and low productivity) characterized by higher content in **sedimentary matrix** (mainly sand)



Smaller beach-cast wrack, higher mixing of seagrass detritus with sand



NO PLASTIC FOUND!

GREEN LEAVES



LEAF DETRITUS



RHYZOMS



ROOTS



AEGAGROPILAE



ALGAE DETRITUS



REEDS



GRAVEL



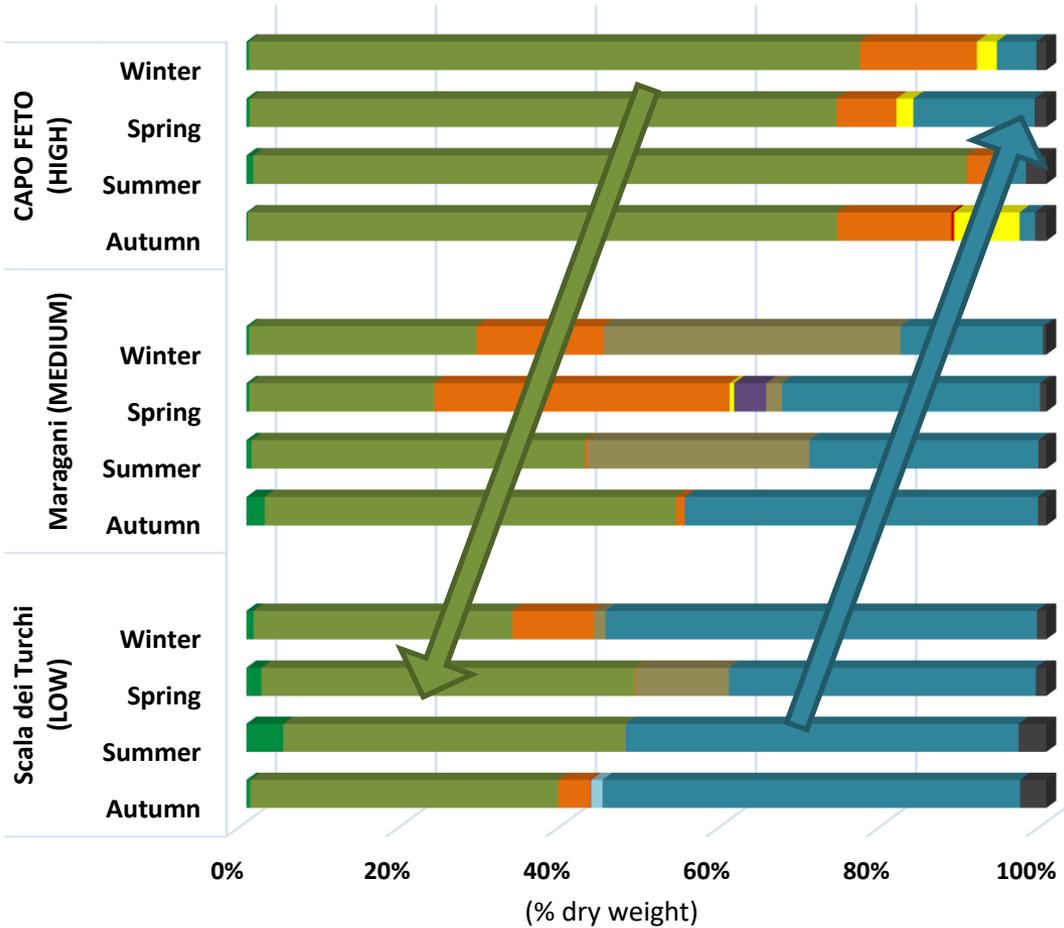
SAND



MUD



RESULTS: BEACH-CAST COMPOSITION



→ No significant differences between seasons

→ The level of productivity of the nearshore meadow induces significant differences in beach-cast composition:

- Capo Feto (high productivity) characterized by higher content in *P. oceanica* detritus (mainly leaf detritus)
- Maragani and Scala dei Turchi (medium and low productivity) characterized by higher content in sedimentary matrix (mainly sand)



Smaller beach-cast wrack, higher mixing of seagrass detritus with sand



NO PLASTIC FOUND!

GREEN LEAVES



LEAF DETRITUS



RHYZOMS



ROOTS



AEGAGROPILAE



ALGAE DETRITUS



REEDS



GRAVEL



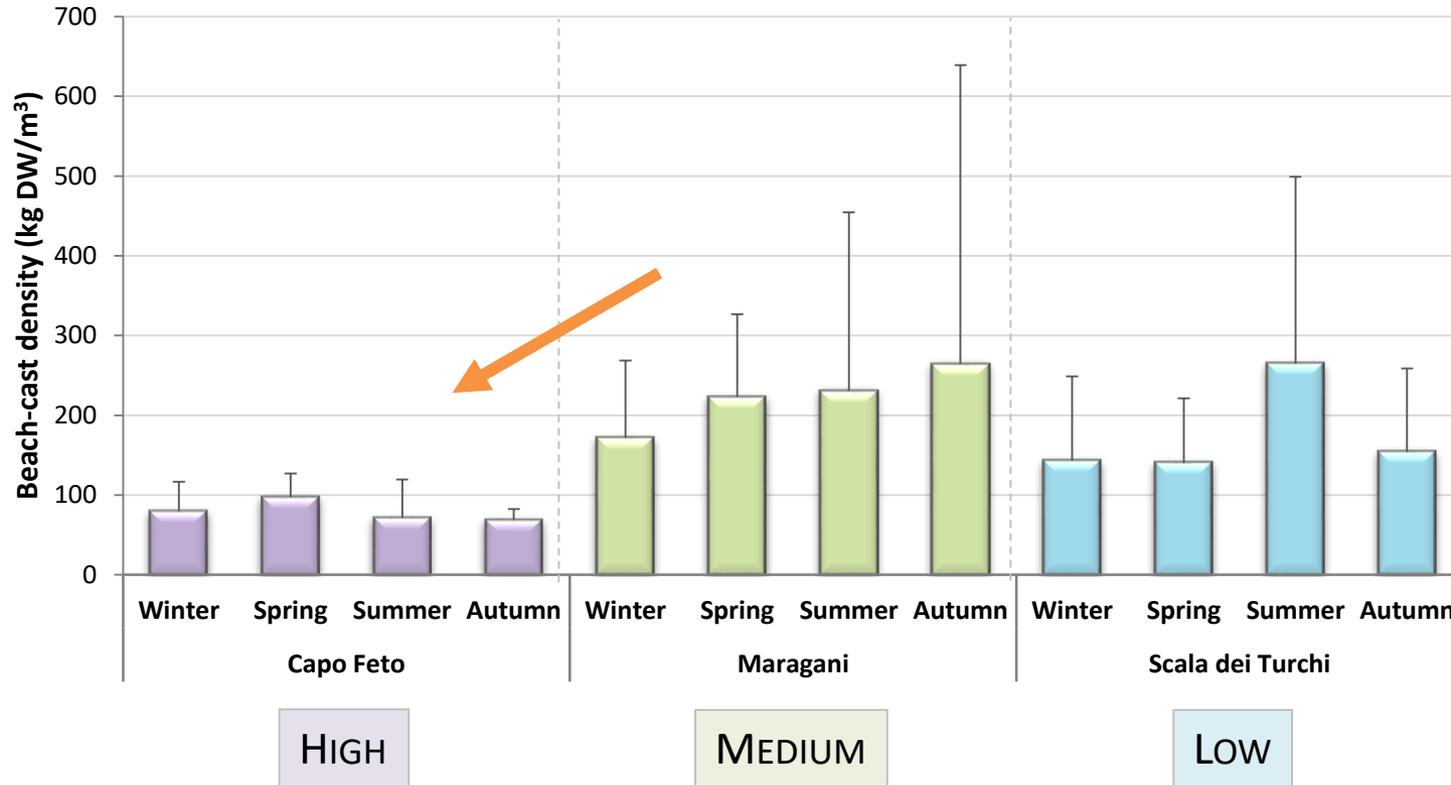
SAND



MUD



RESULTS: BEACH-CAST DENSITY



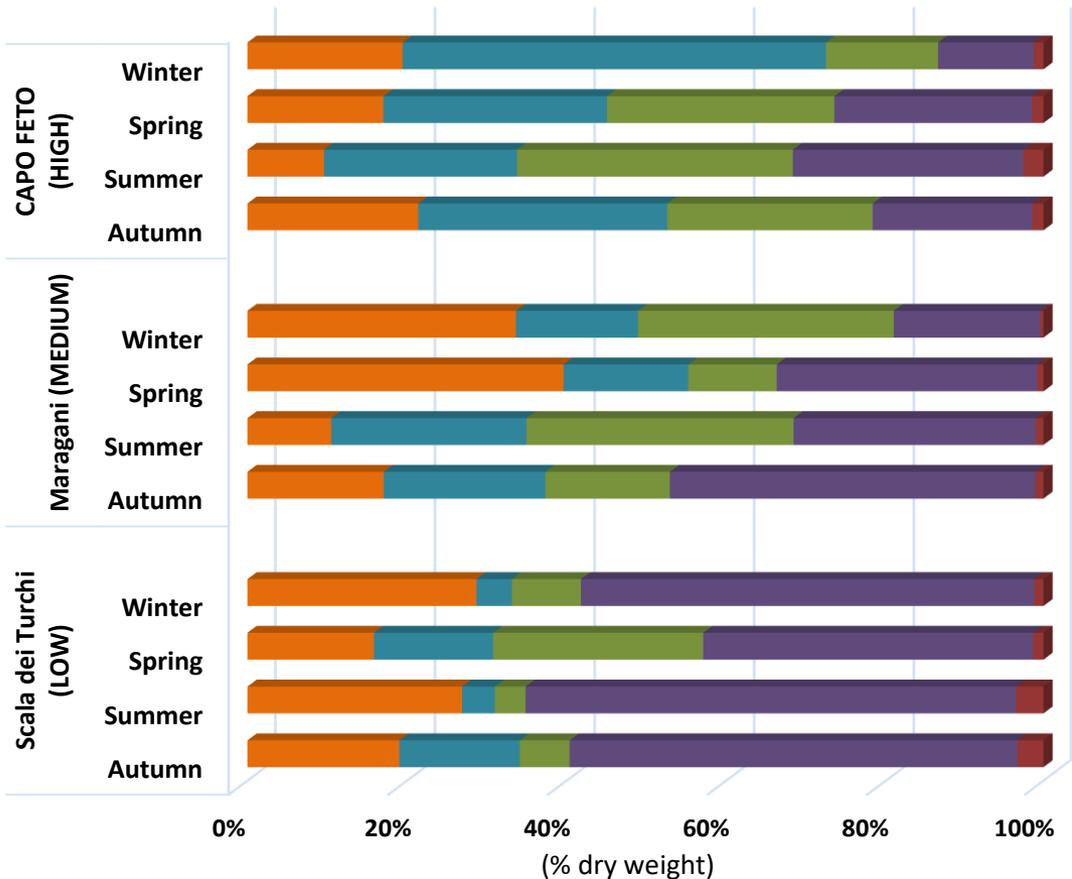
→ No significant differences between **seasons**

→ **Capo Feto** shows the **lowest density** of the beach-cast

higher content in
seagrass detritus



RESULTS: BEACH-CAST SIZE CLASSES



→ No significant differences between seasons

→ The level of productivity of the nearshore meadow induces significant differences in beach-cast component dimension:

- **Capo Feto** (high productivity) characterized by higher content in larger size detritus (2-5 cm and 2 mm – 2 cm)
- **Maragani** (medium productivity) higher content of largest (> 5 mm)
- **Scala dei Turchi** (low productivity) highest content of the smallest component (0.063 – 2 mm)

■ > 5 cm
 ■ 2 - 5 cm
 ■ 2 mm - 2 cm
 ■ 0.063 - 2 mm
 ■ < 0.063 mm

Coarse seagrass components and bigger pebbles

Seagrass components and pebbles

Seagrass detritus and gravel

Fine seagrass detritus and sand

Particulate seagrass detritus and mud

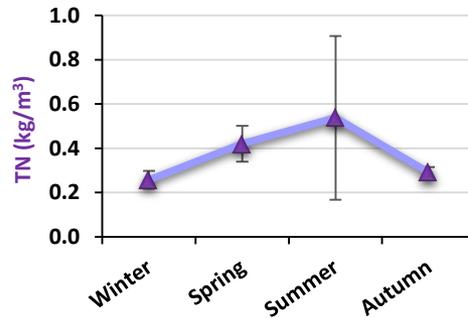
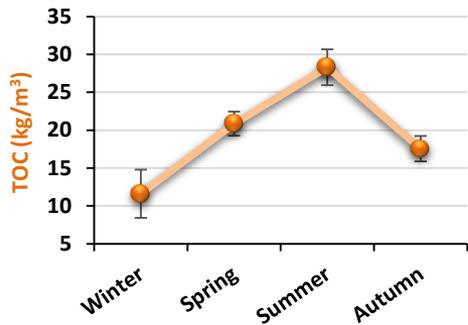


RESULTS: TOC AND TN

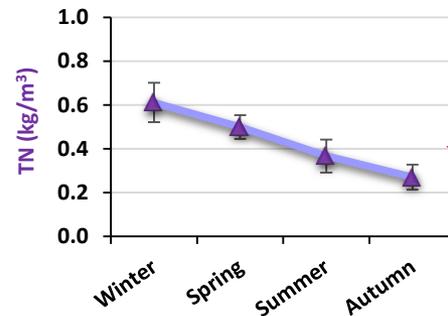
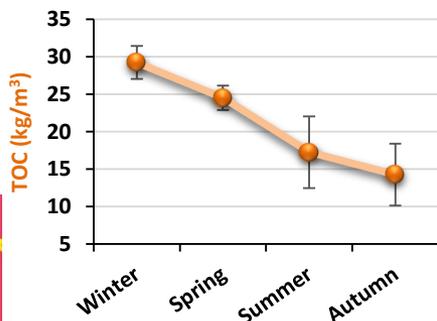
Important role as Carbon and Nitrogen source:

- In winter, by **deep** layers and **internal** border
- In summer, by **surficial** layer of external border

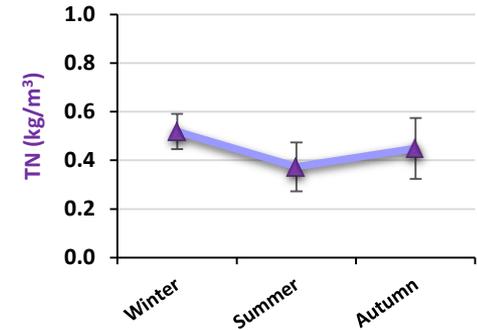
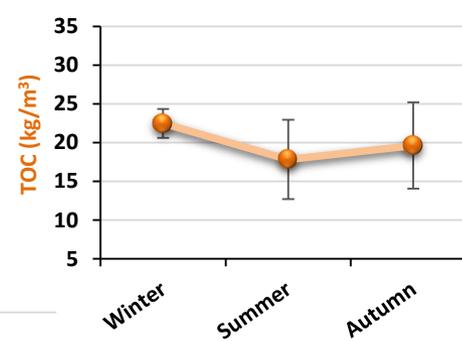
External border, surficial layer



External border, deep layer



Internal border, surficial layer



CONCLUSIONS

- Dominance of **seagrass detritus** in the beach-cast composition of Capo Feto banquette (high productivity)
- Comparable contribution of seagrass detritus and **sedimentay content** in Maragani and Scala dei Turchi (medium and low productivity)
- Seasonal dynamic of nutrient content → important role as a source of carbon and nitrogen to adjacent systems
- Important information to understand beach cast dynamic, useful to implement correct management practices...



To be avoided!

- permanent loss of important nutrients
- sedimentary budget imbalance
- coastal erosion



THANK YOU!





MINISTRY FOR GOZO



Le installazioni accelerometriche per il monitoraggio delle pocket beach

F. Sposito, A. Canzoneri, C. Caruso, F. Italiano, G. Lazzaro, M. Longo, S. Scirè Scappuzzo, - INGV PALERMO



Fabio Sposito
INGV Palermo
Via Ugo la Malfa 153, 90100



Obiettivi BESS INGV-PA

Il progetto “BESS” Pocket Beach Management & Remote Surveillance System propone un sistema di gestione di specifiche nicchie ambientali, basato su un piano di monitoraggio attivo a basso costo e ad alta componente tecnologica. L’INGV-PA ha installato tre stazioni accelerometriche che registrano l’intensità e la frequenza del treno d’onda incidente sulla costa.

Questo sistema di monitoraggio è utile per trovare una correlazione tra il segnale acquisito e l’evoluzione della linea di costa nel tempo.

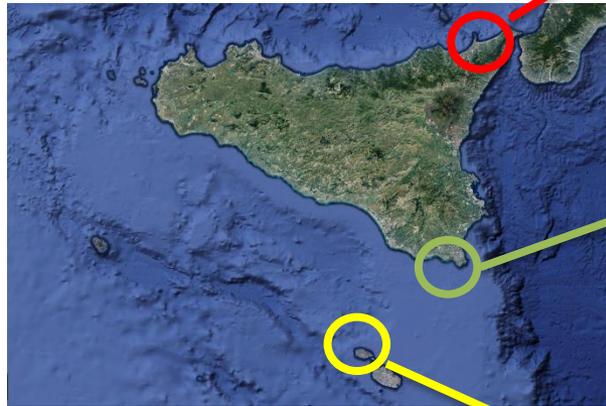
La strumentazione installata darà origine ad una piattaforma di monitoraggio e di rilevamento da remoto che permetterà di attivare sistemi di gestione delle pocket beach utili a preservarle dai processi erosivi.

Il progetto permetterà di dotare le Pubbliche Amministrazioni di uno strumento predittivo dei processi erosivi per la programmazione delle proprie attività.



Installazione di Stazioni accelerometriche

Scelta dei siti



**Baia delle Renelle
Milazzo (ME)**



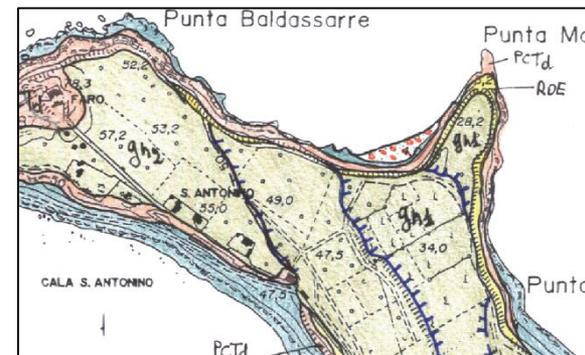
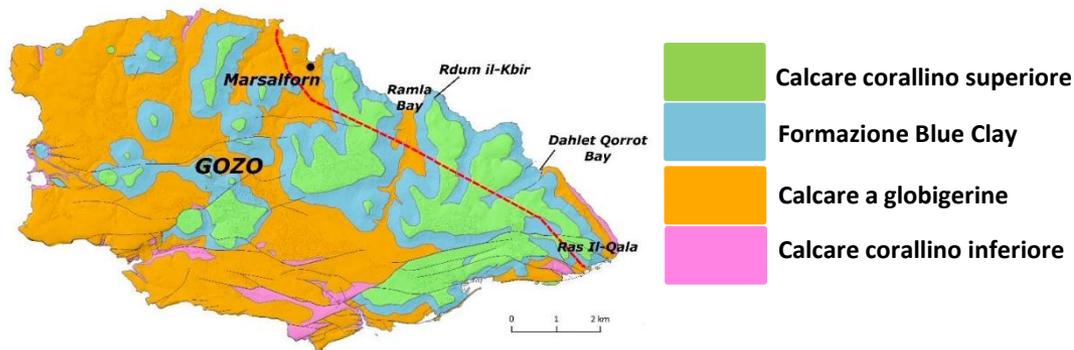
**Cava D'Aliga
Scicli (RG)**



**Ramla Bay
Gozo - Malta**

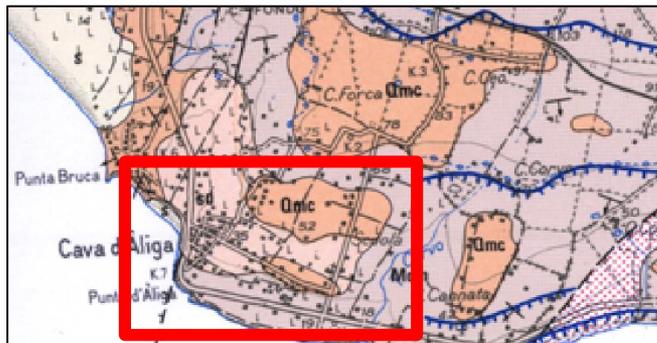


Geologia Siti



Legenda carta geologica
Gh1_Tufi grigi
ROE_Sabbie e marne
PCTd_Calcarei brecciati
PMA_Metaforfiti Aspromonte

- sd Depositi eolici
- Qmc Calcareni giallastre
- Mcm Calcareni grigie con strati calcareo marnosi

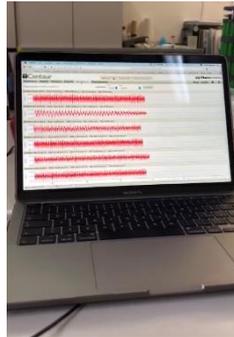


Acquisizioni Preliminari

Test preliminari outdoor – in situ



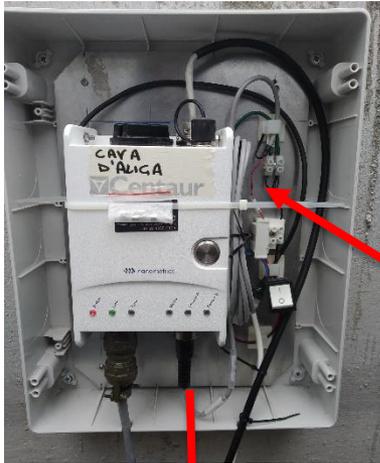
Test Preliminari indoor



Strumentazione installata

Componenti Stazione Sismica

- **Accelerometro:** strumento di misura in grado di rilevare e/o misurare la vibrazione indotta dal treno d'onda incidente, dal rumore ambientale e dal rumore antropico.
- **Digitalizzatore:** è un registratore digitale specifico per applicazioni di monitoraggio in campo sismico.
- **Router:** strumento per la trasmissione del dato acquisito in real time e il controllo da remoto della strumentazione.



Stazione sismica Cava D'Aliga



Strumentazione installata



Stazione sismica Ramla Bay



Strumentazione installata



Stazione sismica Milazzo



Visualizzazione segnale

I dati acquisiti sono trasmessi in real time alla sala controllo INGV-PA e condivisi con i partner del progetto



Grazie per l'attenzione





MINISTRY FOR GOZO



**Interreg
Italia-Malta
BESS**

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
European Regional Development Fund



UNIONE EUROPEA
EUROPEAN UNION

POCKET BEACH MANAGEMENT & REMOTE SURVEILLANCE
SYSTEM
SEMINARIO CONCLUSIVO

8 febbraio 2021



THE USE OF HIGH-RESOLUTION SATELLITE IMAGES FOR THE CREATION OF THE BATHYMETRY OF SHALLOW SEA AREAS

ANSELME MUZIRAFUTI

Università di Messina
Dipartimento MIFT
Viale F. Stagno d'Alcontres, 31
98166 - Messina



OVERVIEW

- Introduction
- High-resolution satellite image characteristics
- Satellite-derived bathymetry methodology
- Results
- Conclusion

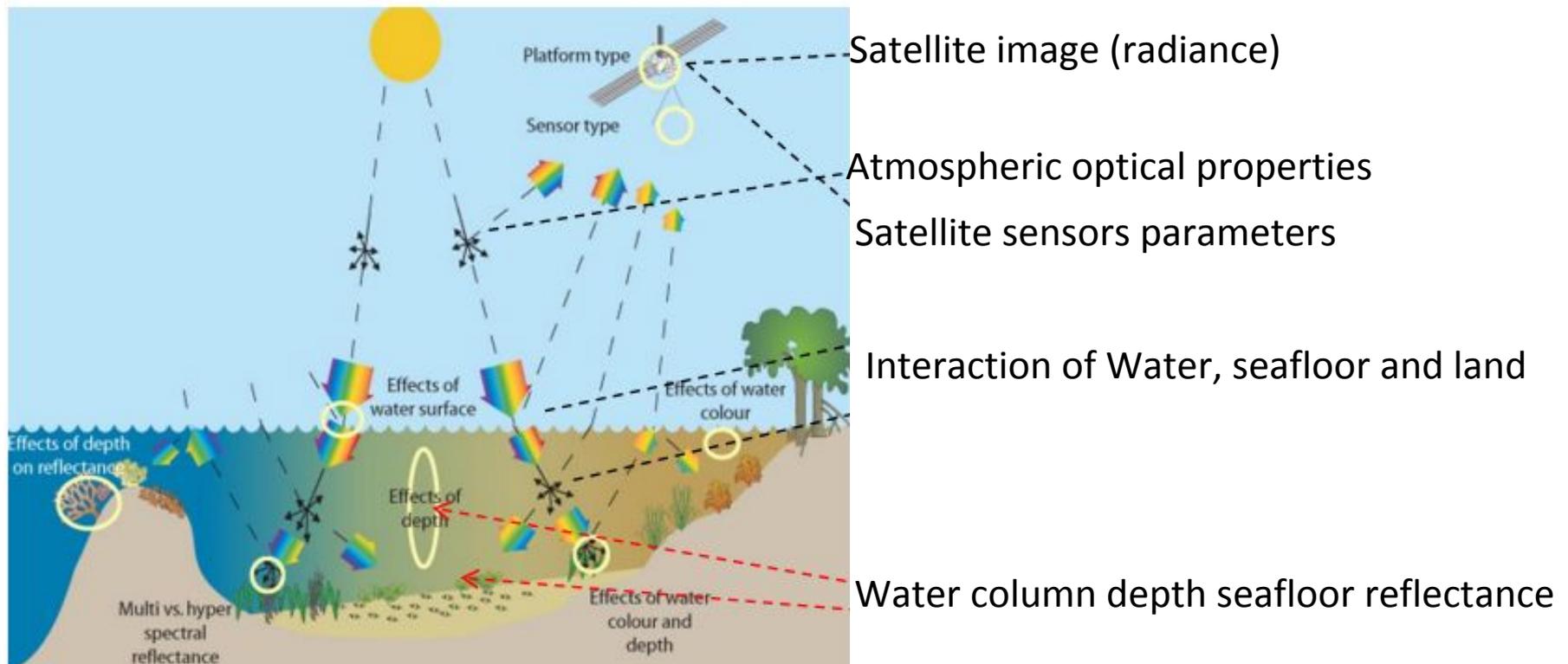
ANSELME MUZIRAFUTI

Università di Messina
Dipartimento MIFT
Viale F. Stagno d'Alcontres, 31
98166 - Messina



Introduction

Remote sensing of shallow sea areas



Schema of the light signal measured by optical satellites
 Figure By Center for Spatial Environment Research, University of Queensland



Introduction (next)

Advantages of high-resolution satellite images for the bathymetry of shallow sea areas

- Remote sensing is presented as cost-effective bathymetric survey method
- Adequate bathymetric information on shallow sea areas can be extracted for challenging areas
- Advances both in algorithms and Satellite sensors capable of providing variable information in coastal areas



High-resolution satellite image characteristics

VULCANO: WV-3 acquired on 2019-04-18T10:00:10,
Spatial resolution: 2m

Units	Band Names	Wavelengths nm	FWHM nm	Radiance Gains W/(m ² sr μm)	Radiance Offsets W/(m ² sr μm)	Reflectance Gains	Reflectance Offsets	Irradiance W/(m ² μm)	Bad Bands
1	CoastalBlue	425.0	50.0	0.298249237037	-7.07			1743.81	
2	Blue	480.0	60.0	0.303457277778	-4.253			1971.48	
3	Green	545.0	70.0	0.197840883495	-2.633			1856.26	
4	Yellow	605.0	40.0	0.170986945932	-2.074			1749.4	
5	Red	660.0	60.0	0.169476923077	-1.807			1555.11	
6	RedEdge	725.0	40.0	0.164097652713	-2.633			1343.95	
7	NIR1	832.5	125.0	0.11679599004	-3.406			1071.98	
8	NIR2	950.0	180.0	0.122651799775	-2.258			863.296	

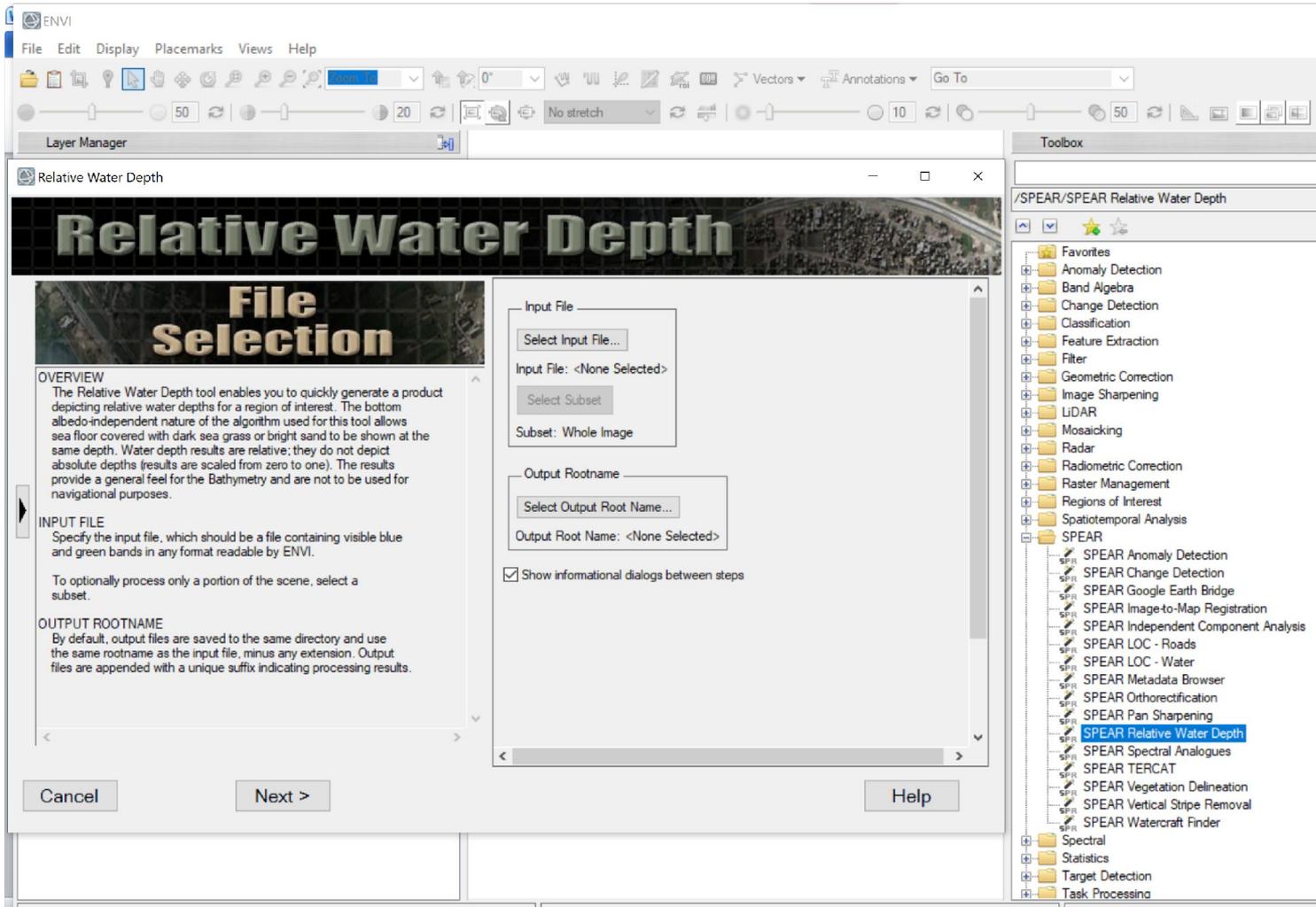
Pocket beaches of BESS

Lampedusa: WV-2, acquired on 2019-07-25T10:11:17,
Spatial resolution: 2m

Units	Band Names	Wavelengths nm	FWHM nm	Radiance Gains W/(m ² sr μm)	Radiance Offsets W/(m ² sr μm)	Reflectance Gains	Reflectance Offsets	Irradiance W/(m ² μm)	Bad Bands
1	CoastalBlue	427.3	51.8	0.196525454545	0.0			1757.77	
2	Blue	477.9	60.8	0.328465561694	0.0			1974.29	
3	Green	546.2	69.8	0.216539206349	0.0			1856.03	
4	Yellow	607.8	38.5	0.182104759358	0.0			1738.59	
5	Red	658.8	59.3	0.322601916376	0.0			1559.35	
6	RedEdge	723.7	39.8	0.154278498728	0.0			1342.05	
7	NIR1	832.5	117.8	0.20736380182	0.0			1069.59	
8	NIR2	908.0	92.5	0.090785481928	0.0			861.201	



Satellite-derived bathymetry methodology



ENVI software used for bathymetry study



Atmospheric correction

FLAASH Atmospheric Correction Model Input Parameters

Input Radiance Image	<input type="text"/>
Output Reflectance File	<input type="text"/>
Output Directory for FLAASH Files	<input type="text" value="C:\Users\Ws1\AppData\Local\Temp"/>
Rootname for FLAASH Files	<input type="text"/>

Scene Center Location	<input type="text" value="DD <-> DMS"/>	Sensor Type	<input type="text" value="UNKNOWN-HSI"/>	Flight Date	<input type="text" value="Jan 1 2000"/>
Lat	<input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0.00"/>	Sensor Altitude (km)	<input type="text" value="0.000"/>	Flight Time GMT (HH:MM:SS)	<input type="text" value="0"/> : <input type="text" value="0"/> : <input type="text" value="0"/>
Lon	<input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0.00"/>	Ground Elevation (km)	<input type="text" value="0.000"/>	Pixel Size (m)	<input type="text" value="0.000"/>

Atmospheric Model	<input type="text" value="Tropical"/>	Aerosol Model	<input type="text" value="Rural"/>	Spectral Polishing	<input type="text" value="Yes"/>
Water Retrieval	<input type="text" value="Yes"/>	Aerosol Retrieval	<input type="text" value="2-Band (K-T)"/>	Width (number of bands)	<input type="text" value="9"/>
Water Absorption Feature	<input type="text" value="1135 nm"/>	Initial Visibility (km)	<input type="text" value="40.00"/>	Wavelength Recalibration	<input type="text" value="No"/>

<input type="button" value="Apply"/>	<input type="button" value="Cancel"/>	<input type="button" value="Help"/>	<input type="button" value="Hyperspectral Settings..."/>	<input type="button" value="Advanced Settings..."/>	<input type="button" value="Save..."/>	<input type="button" value="Restore..."/>
--------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------	--	---	--	---

ENVI tool used for atmospheric correction



Atmospheric correction (next)

 FLAASH Atmospheric Correction Model Input Parameters

Input Radiance Image

Output Reflectance File

Output Directory for FLAASH Files

Rootname for FLAASH Files

ENVI Message ✕

Scene Center Location Sensor Type

Lat Sensor Altitude

Lon Ground Elevation

Pixel Size (m)

Atmospheric Model Aerosol Model

Water Retrieval Aerosol Model

Water Absorption Feature Initial \



The FLAASH Atmospheric Correction license feature was not found. The FLAASH interface will be displayed but no data will be processed when Apply is selected.

To learn more about our license options for this product, please contact your sales representative.

ENVI tool used for atmospheric correction



Atmospheric correction (next)



Uncorrected image.

18DEC21102146-M2AS_R1C1-011098385010_01_P001.

-  Blue (480.0000)
-  Green (545.0000)
-  Red (660.0000)
-  NIR1 (832.5000)



Atmospherically corrected satellite image.

	Band Names	Wavelengths	FWHM	Radiance Gains	Radiance Offsets	Reflectance Gains	Reflectance Offsets	Irradiance	Bad Bands
Units		nm	nm	W/(m ² sr μm)	W/(m ² sr μm)			W/(m ² μm)	
1	Blue	480.0	60.0	0.177566277778	-4.253			1971.48	
2	Green	545.0	70.0	0.115898257573	-2.633			1856.26	
3	Red	660.0	60.0	0.113201446154	-1.807			1555.11	
4	NIR1	832.5	125.0	0.078057315139	-3.406			1071.98	



Sunglint effects

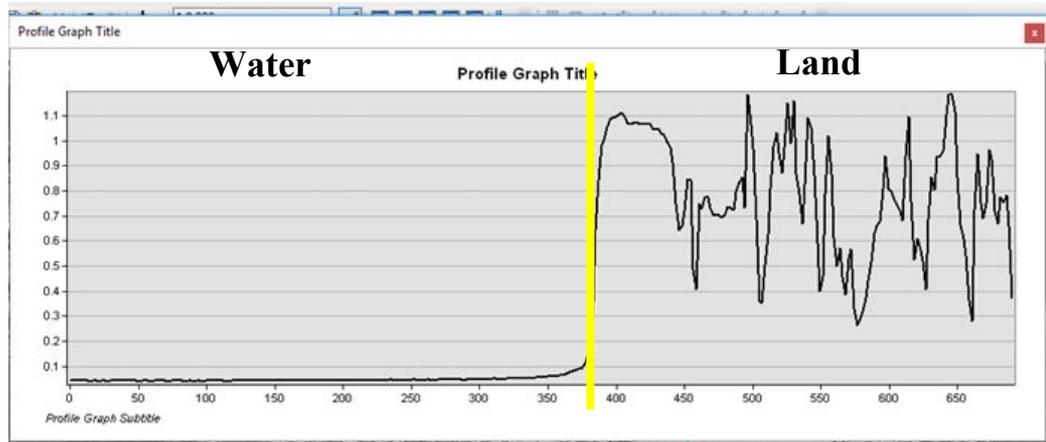


Example of satellite image affected by Sunglint



Water-Land separation and Application of Satellite-derived bathymetry algorithm

shoreline



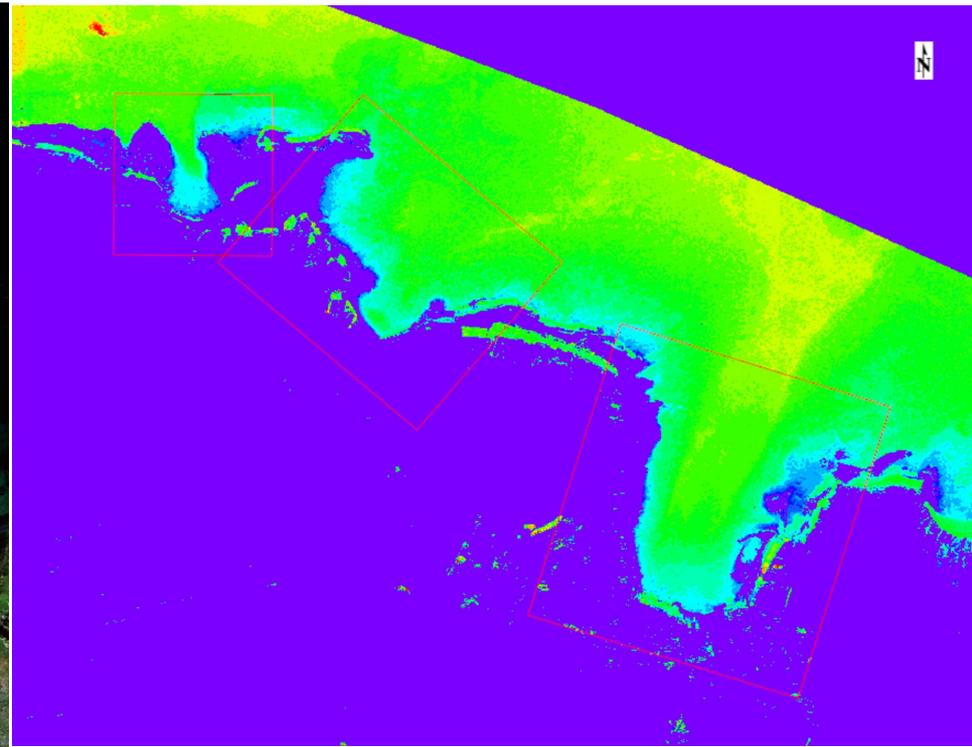
(1) Water-land separation by using band NIR band

(2) Relative water depth extracted by using blue and green bands

$$(3) \quad Z = m1 \frac{\ln(nRw(\lambda i))}{\ln(nRw(\lambda j))} - m0$$



Results

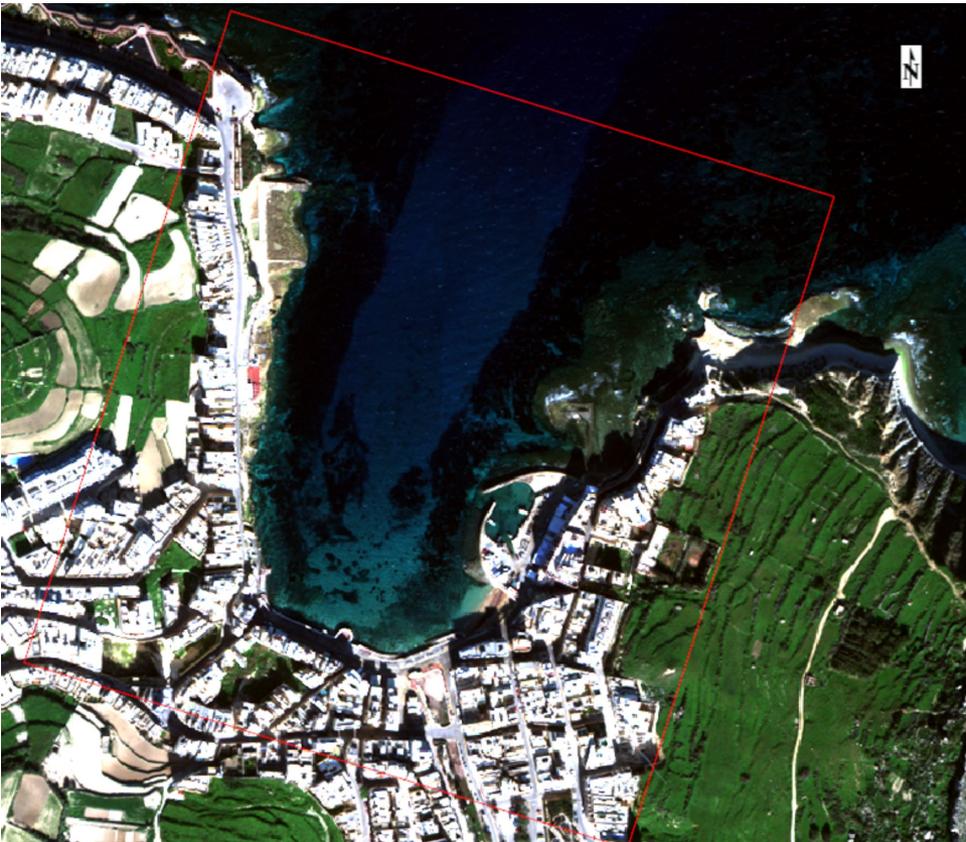


Satellite image: Sensor type: WorldView-3,
product type: orstandard2A, pixel size: 1.2 m,
Acquired on: 2018-12-21T10:21:46

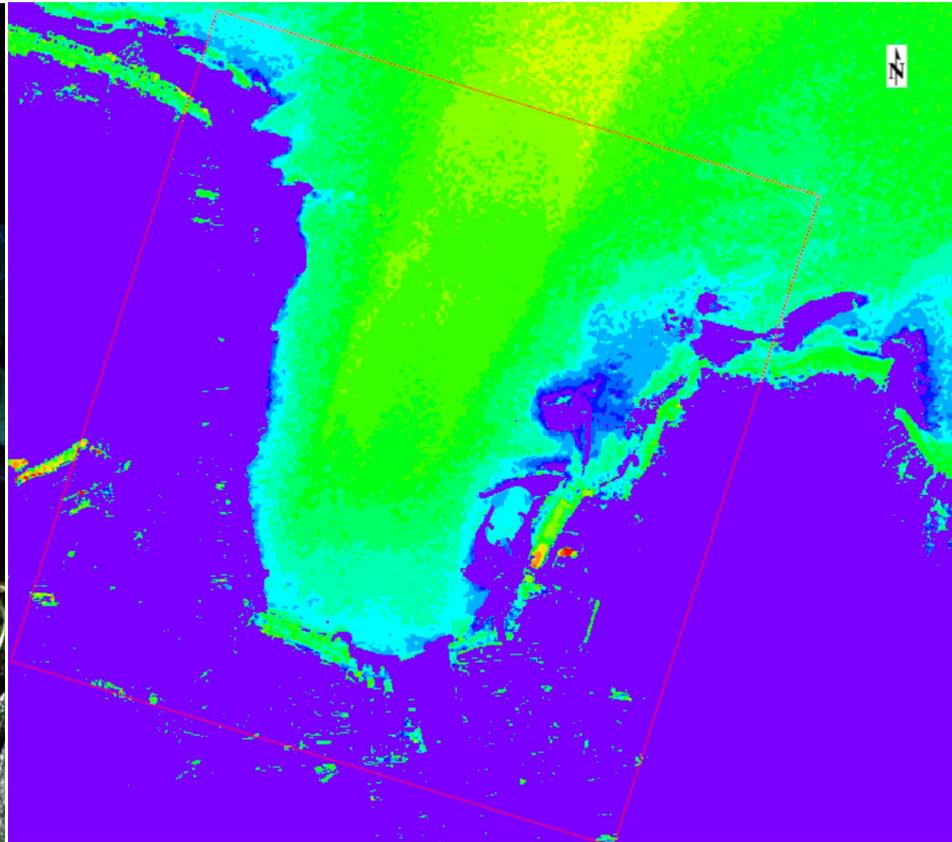
Relative bathymetry



Results (next)



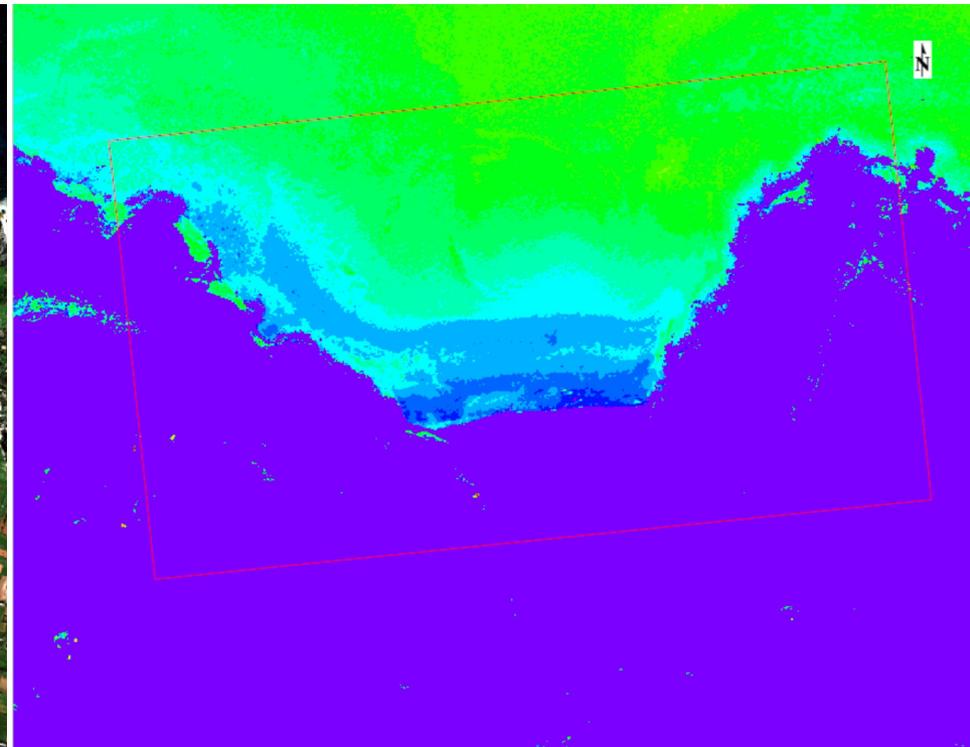
Pocket beach : MT108GZ03



Relative bathymetry



Results (next)



Relative bathymetry

Pocket beach : MT107GZ02



conclusion

- ❑ **This presentation demonstrates the ability of very high satellite image in the study of the bathymetry of shallow sea areas**
- ❑ **The results shows that relative satellite bathymetry can be effectively extracted on satellite image acquired on different areas**
- ❑ **Their potential is enhanced by the amount of satellite images available for this kind of bathymetric study.**
- ❑ **This provides a useful tool for shallow water bathymetry recognition**



Grazie per l'attenzione





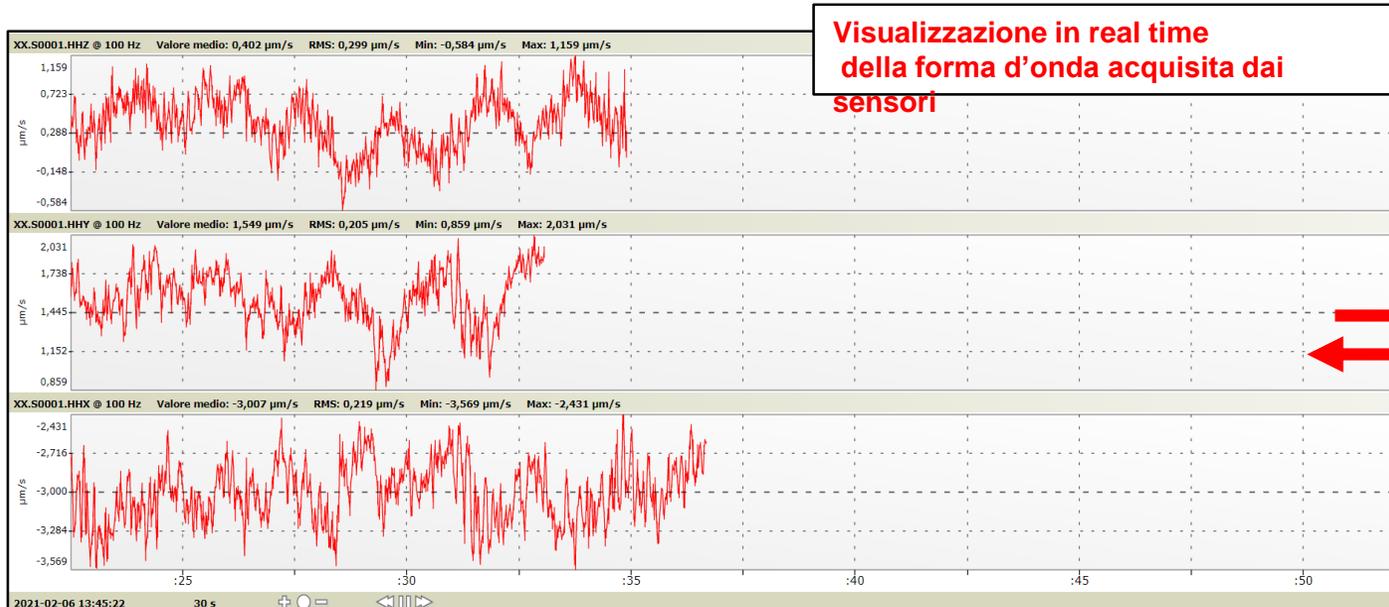
Metodologie di analisi dei dati e potenzialità applicative

A. Canzoneri, C. Caruso, F. Italiano, G. Lazzaro, M. Longo, S. Scirè Scappuzzo, F. Sposito - INGV
PALERMO

Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia, sede Palermo
Via Ugo la Malfa, 135



Modalità di visualizzazione del dato



Recupero dei dati dalla memoria interna

MiniSEED CSV

Serie temporali Stato di Salute (SOH)

Primario

Canale A1
 Canale A2
 Canale A3

XX.S0001.D0.EX1
XX.S0001.D0.EX2
XX.S0001.D0.EX3
XX.S0001.D0.LCE
XX.S0001.D0.LCQ

Arco temporale

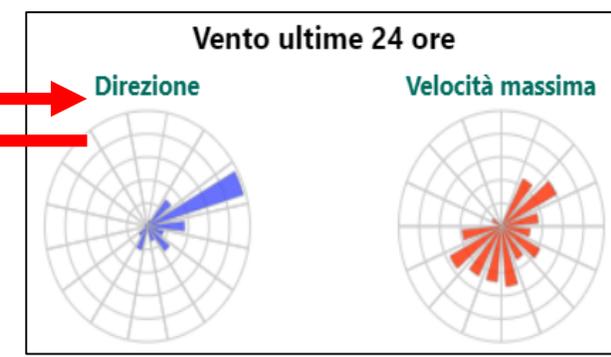
Da 2021-01-07 12:42:33

A 2021-01-08 13:42:33

Durata 25 hours

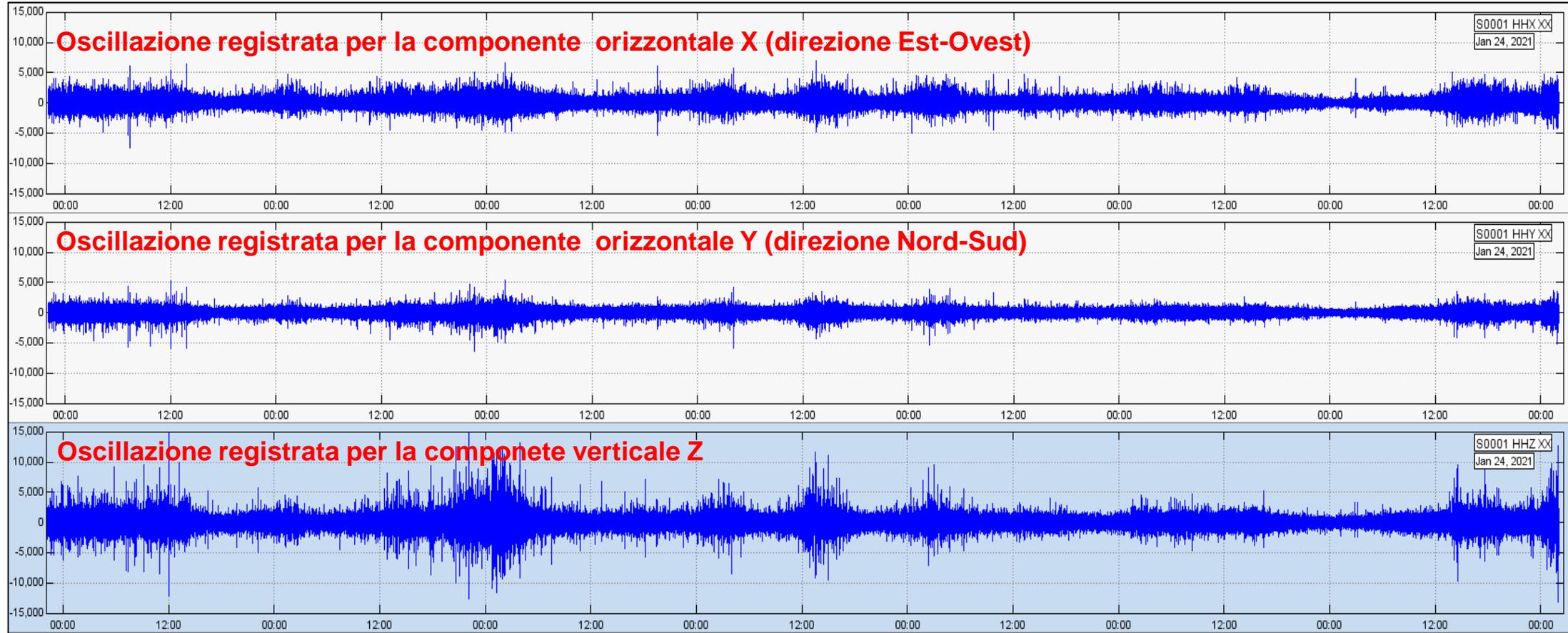
Durata del file di dati Un file

Download



Visualizzazione della forma d'onda

Ampiezza segnale oscillatorio acquisito

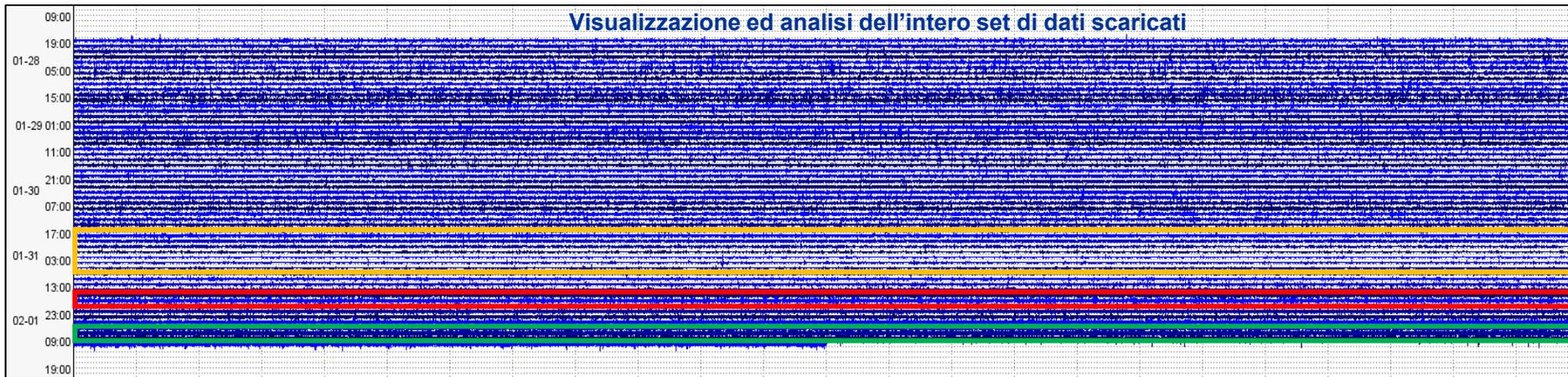


Tempo

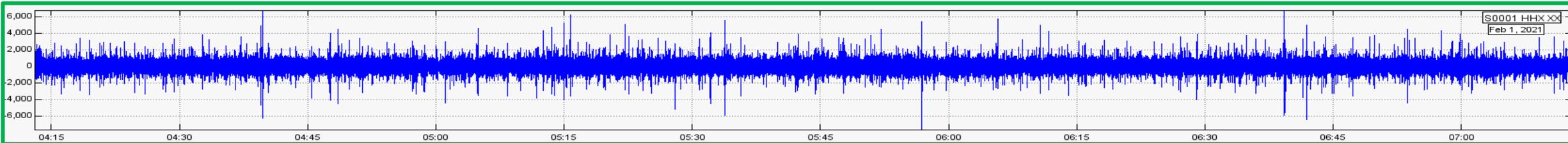
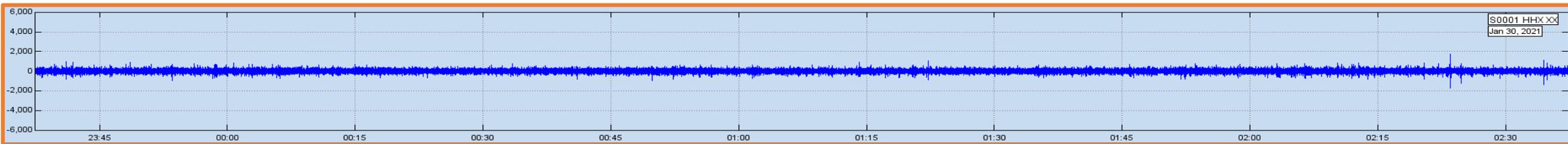
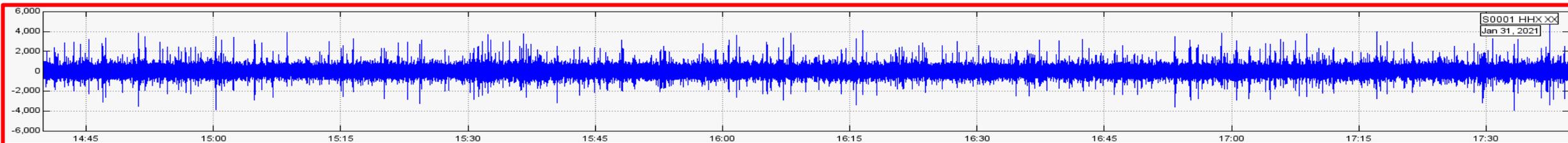
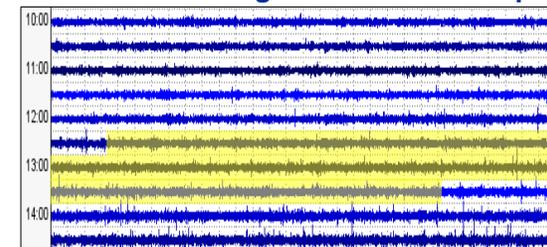


Visualizzazione della forma d'onda

Visualizzazione ed analisi dell'intero set di dati scaricati



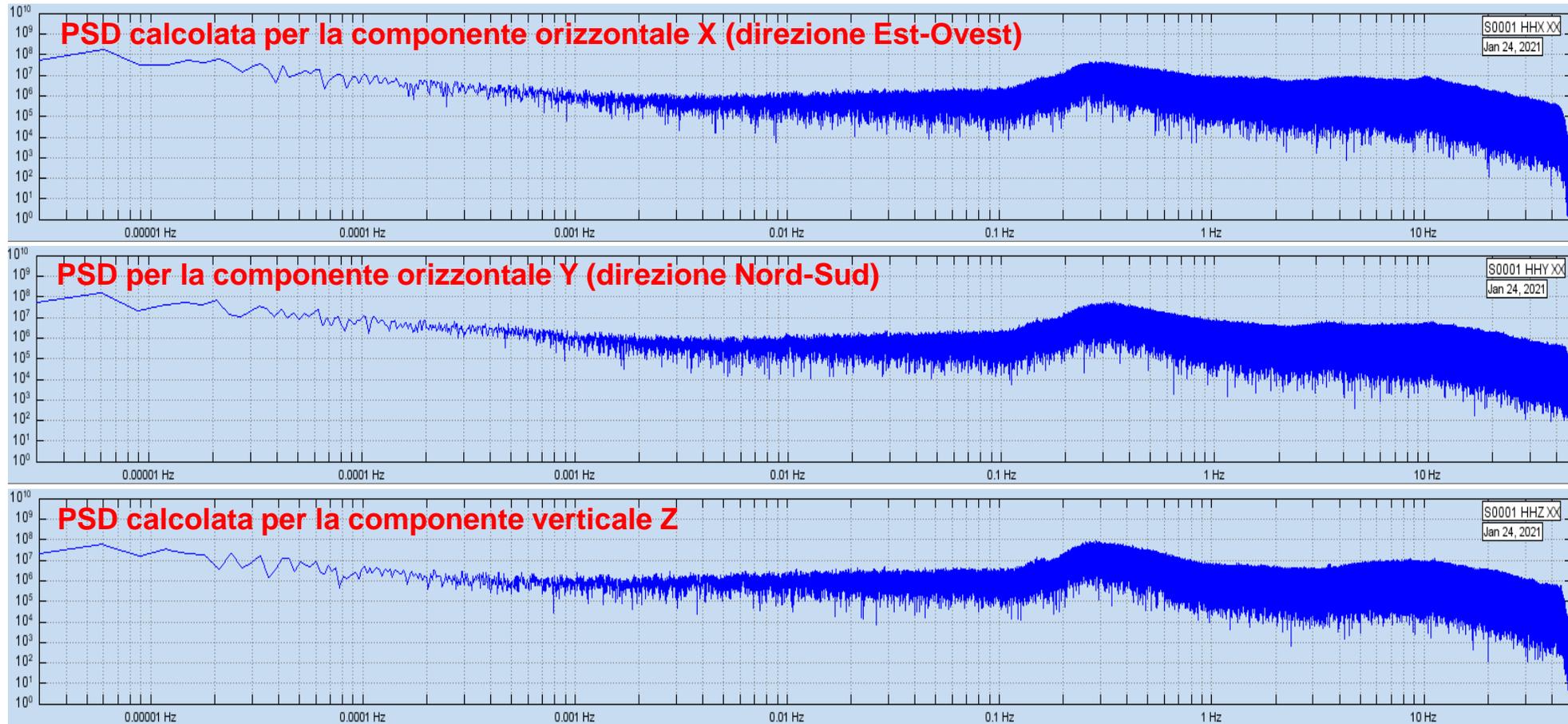
Selezione di singoli intervalli di tempo



Visualizzazione della potenza spettrale PSD (Power spectral density)

L'analisi spettrale è uno strumento utile per descrivere le caratteristiche delle oscillazioni del terreno in termini di potenza del segnale e frequenze

PSD (Power Spectral Density)

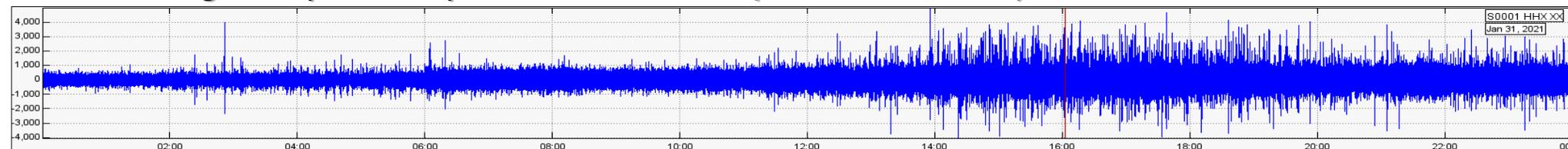


Frequenza

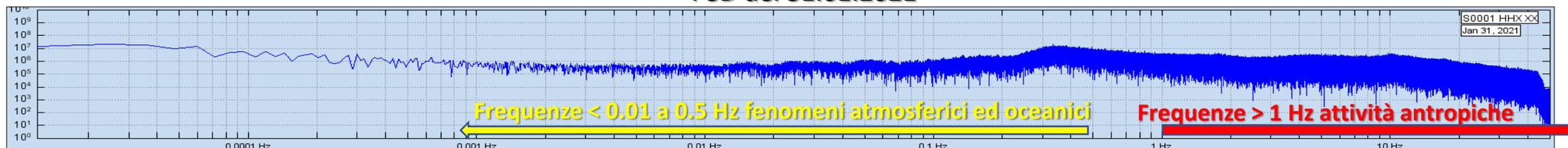


Visualizzazione della potenza spettrale PSD (Power spectral density)

Oscillazione registrata per la componente orizzontale X (direzione Est-Ovest) il 31.01.2021



PSD del 31.01.2021



Microsismi

Oscillazioni da attribuire all'azione del moto ondoso ed all'interazione con la costa
Caratteristiche del range di frequenza compreso tra **0.05 e 1 Hz**

Double frequency peak (DF) 0.1-0.5 Hz

Onde lunghe prodotte da venti e tempeste lontane

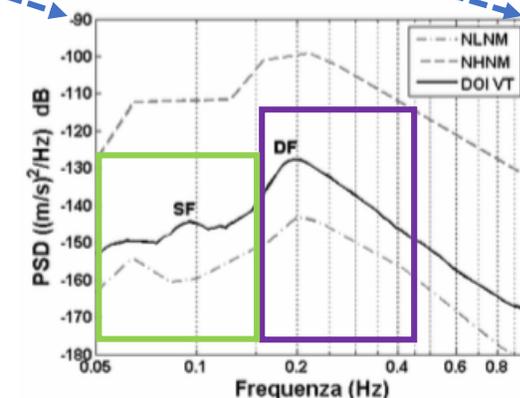
Onde prodotte dall'azione dei venti locali

Sviluppo onde stazionarie locali generate dall'interazione tra più onde

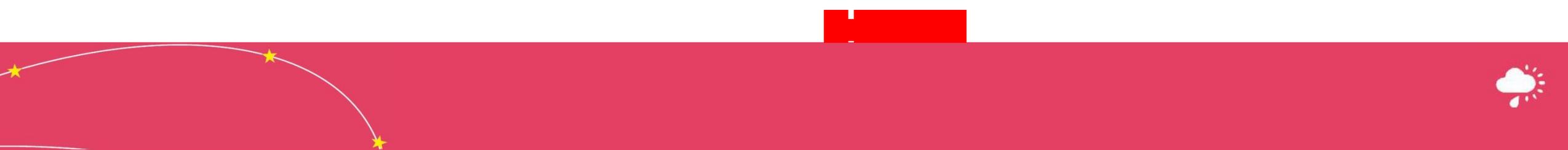
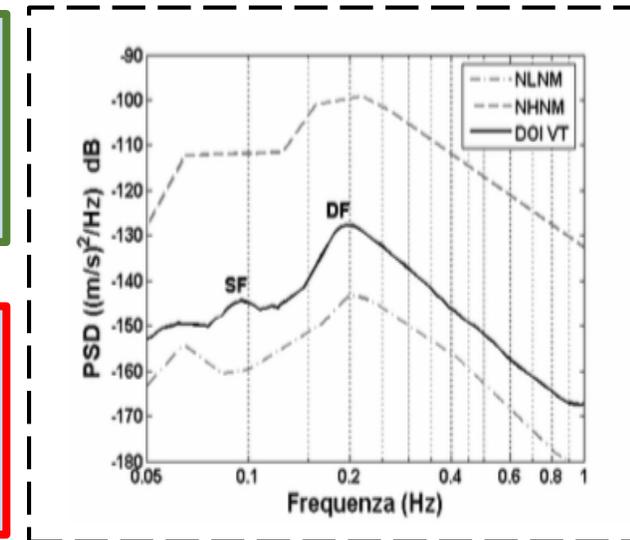
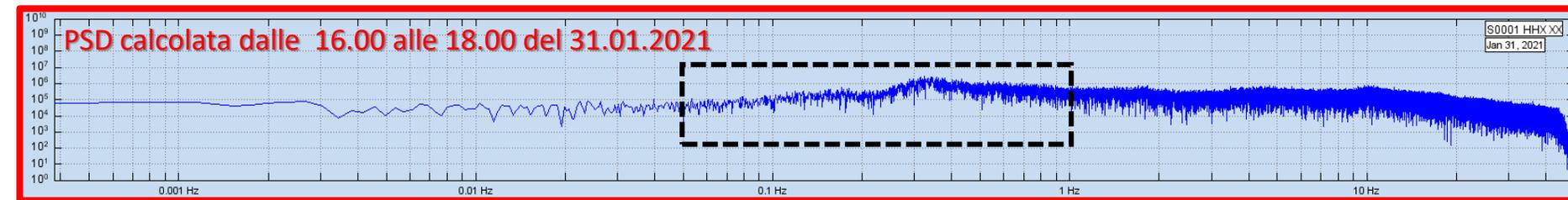
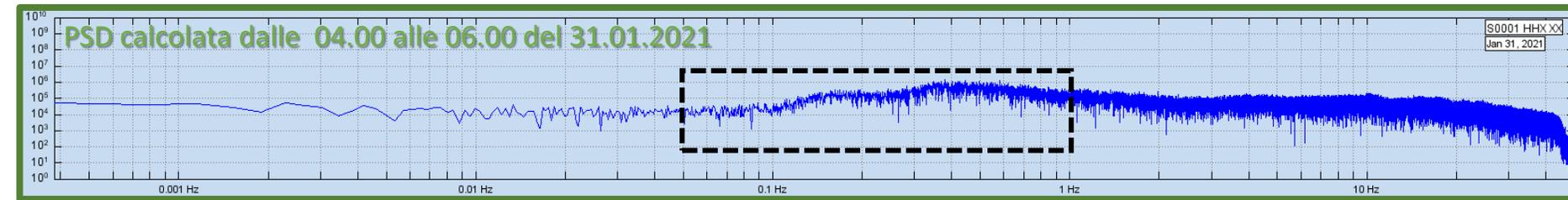
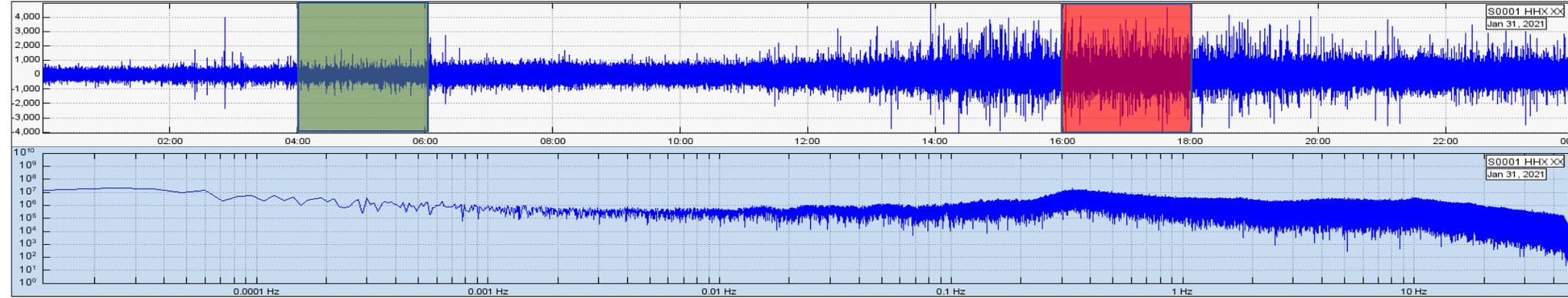
Single frequency peak (SF) 0.05-0.15 Hz

Pressione esercitata dalle onde marine su fondali poco profondi

Arrivo diretto delle onde marine sulle coste

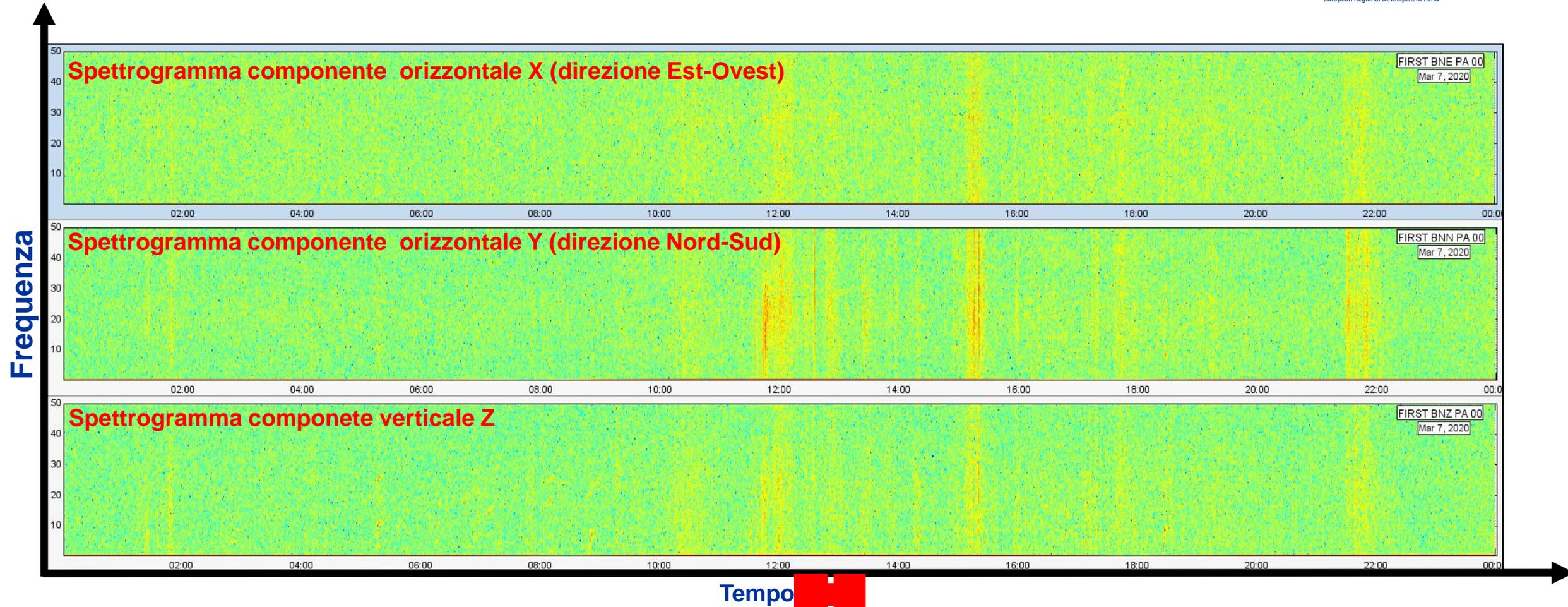


Visualizzazione della potenza spettrale PSD (Power spectral density)

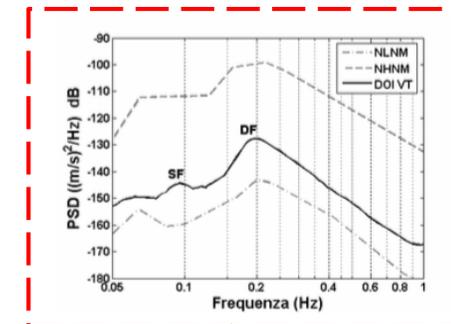
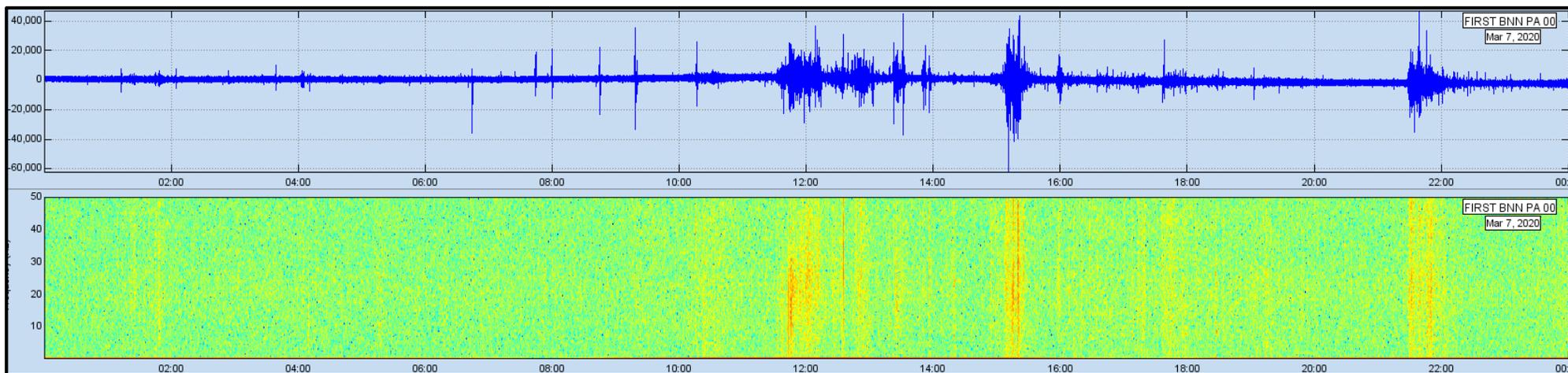


Spettrogrammi

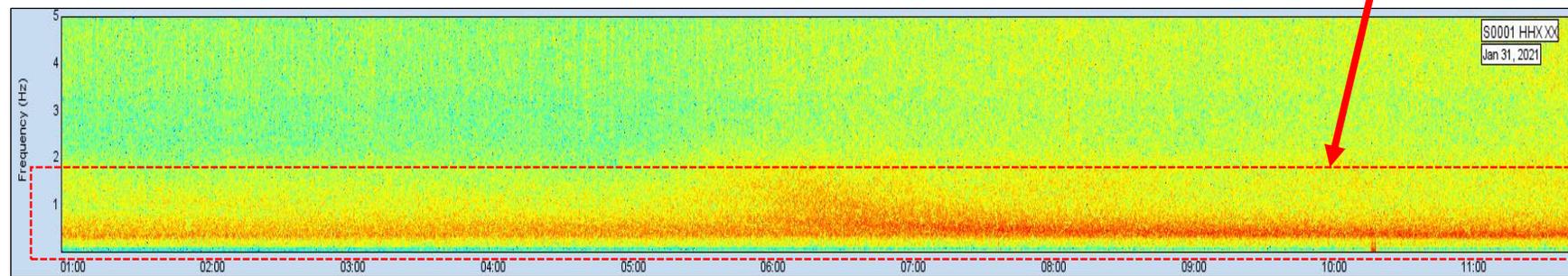
Rappresentazione grafica, in scala di colori, della variazione della potenza spettrale in funzione del tempo e della frequenza



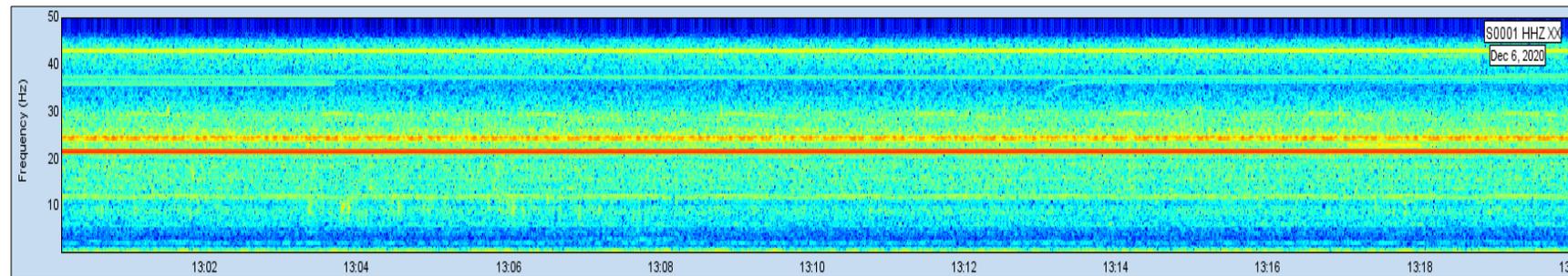
Spettrogrammi



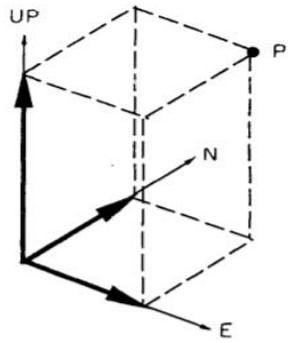
Spettrogramma con occasionali incrementi della potenza spettrale



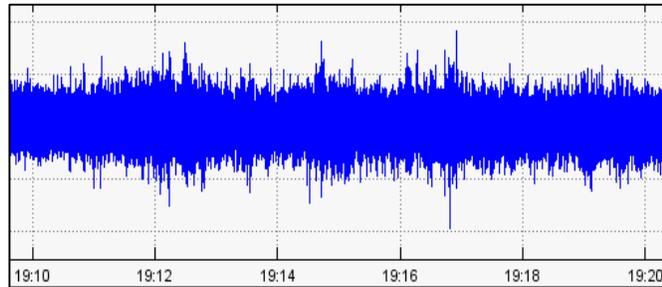
Spettrogramma caratterizzato dalla presenza di segnali non naturali



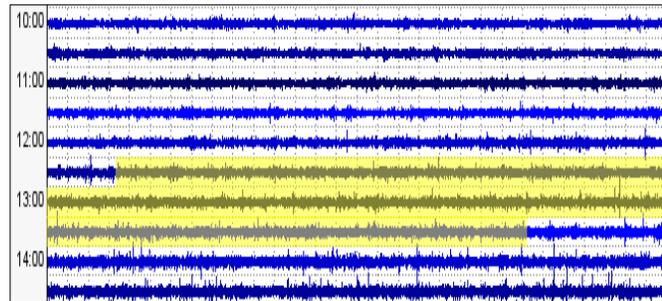
Particle motion ed anali direzionale



Analisi in particle motion di singoli intervalli di tempo

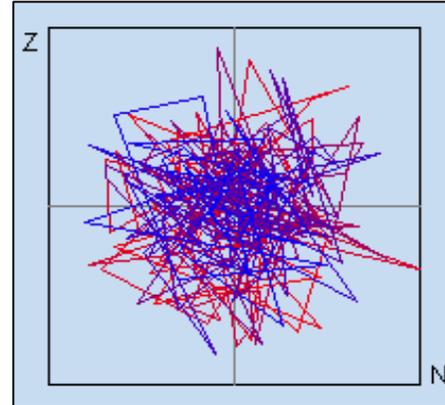


10 MINUTI DI ACQUISIZIONE

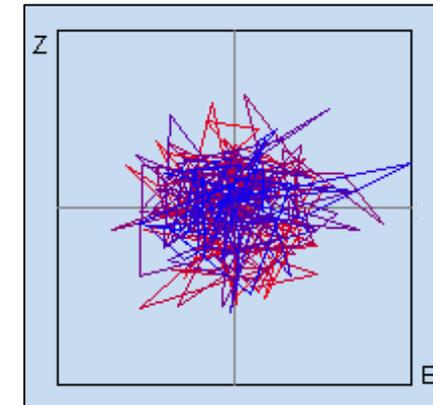


90 MINUTI DI ACQUISIZIONE

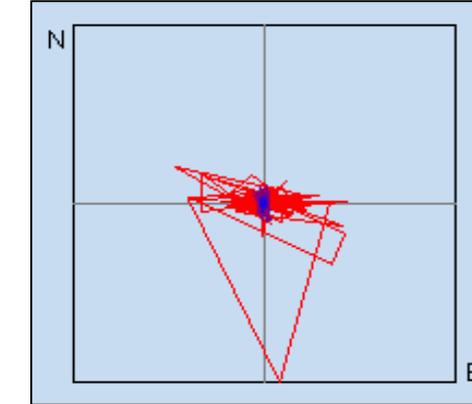
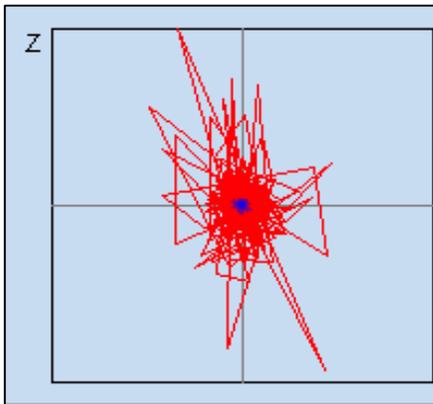
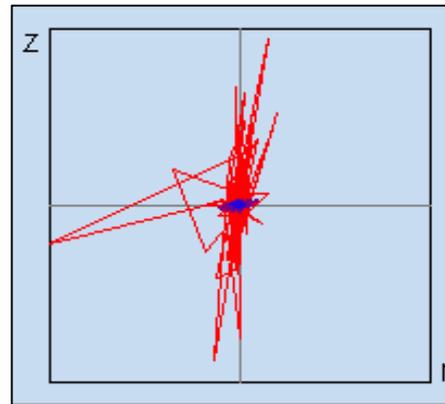
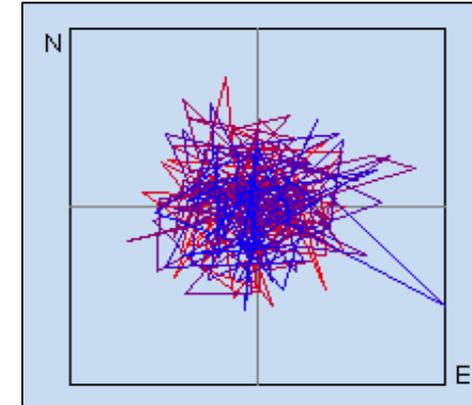
Sviluppo oscillazione nel piano N-Z



Sviluppo oscillazione nel piano Z-E

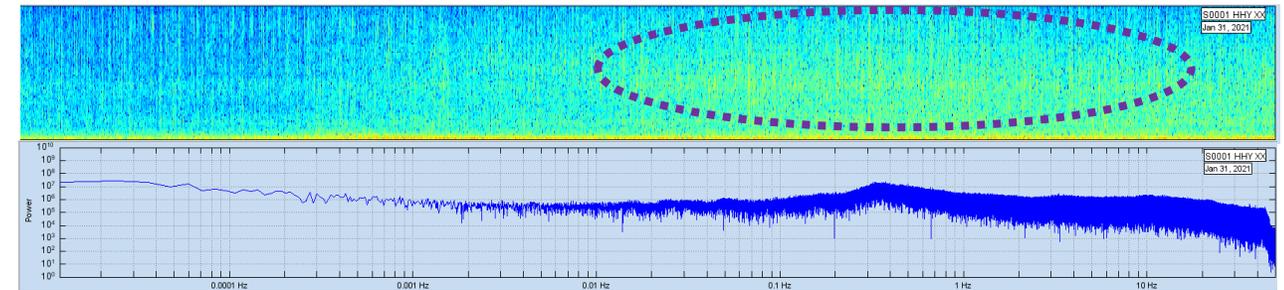
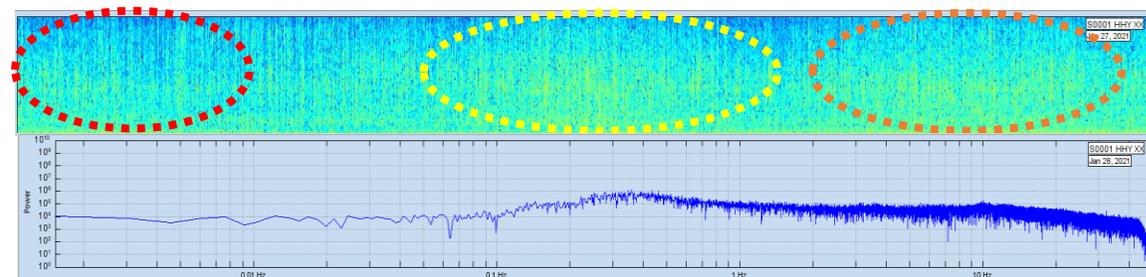
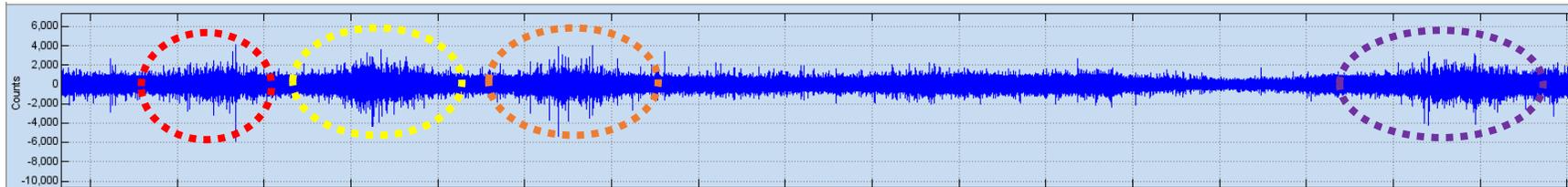
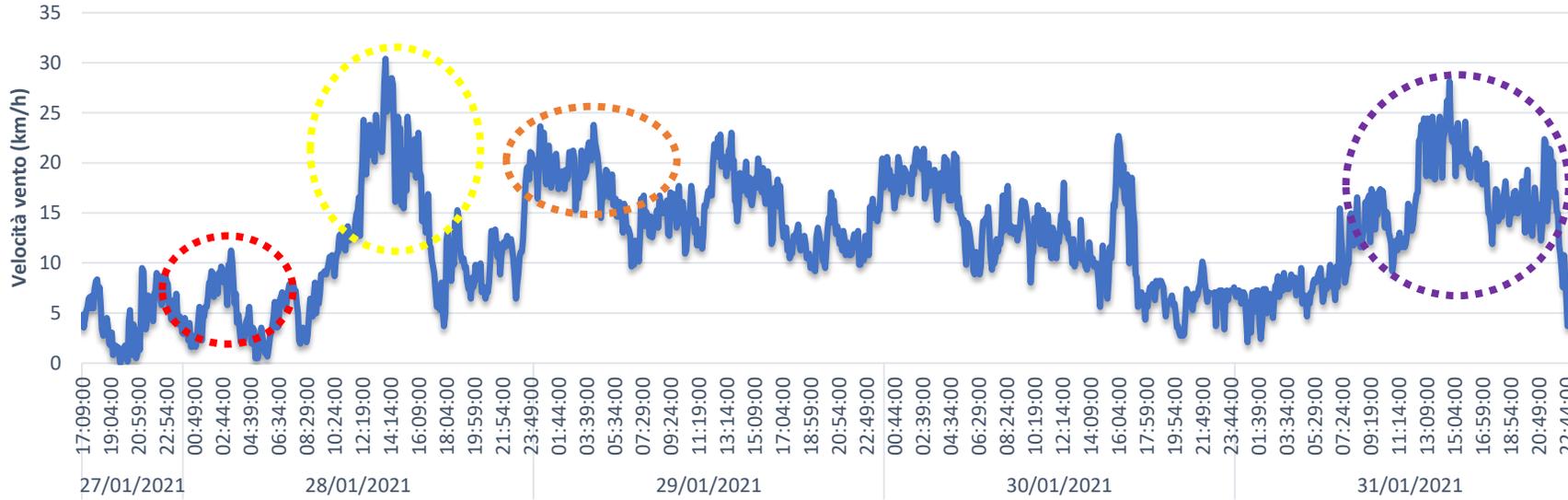


Sviluppo oscillazione nel piano E-N



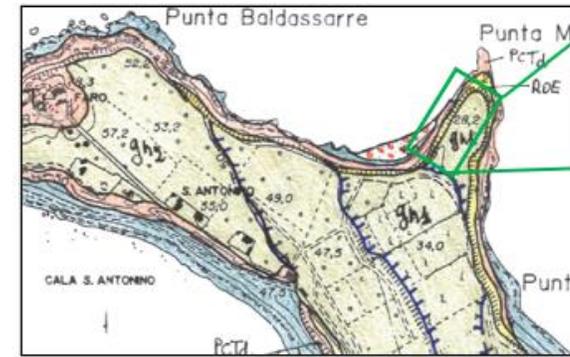
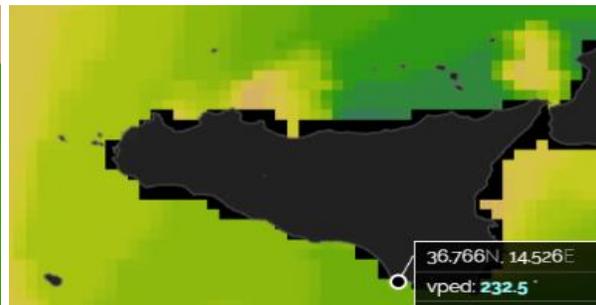
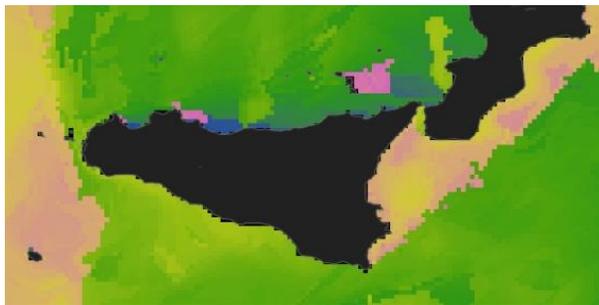
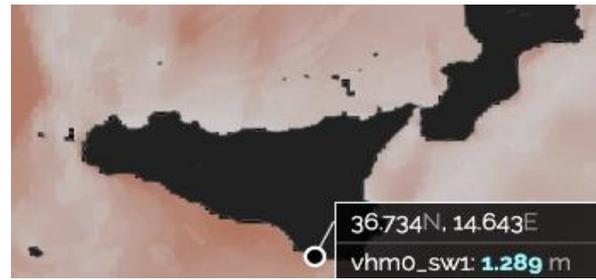
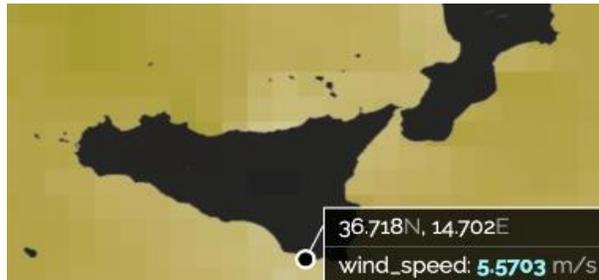
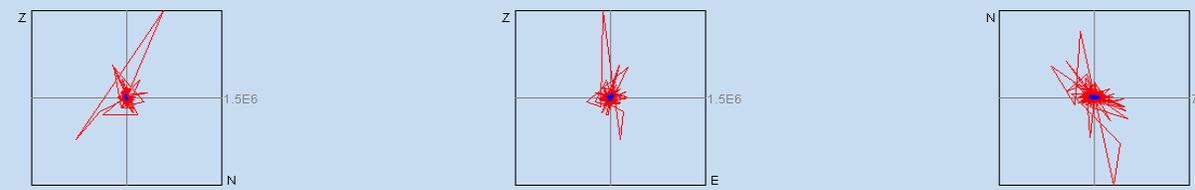
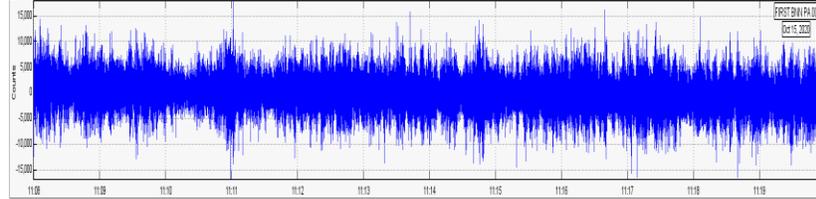
Potenzialità applicative

Correlazione segnale oscillatorio acquisito-dato meteorologico

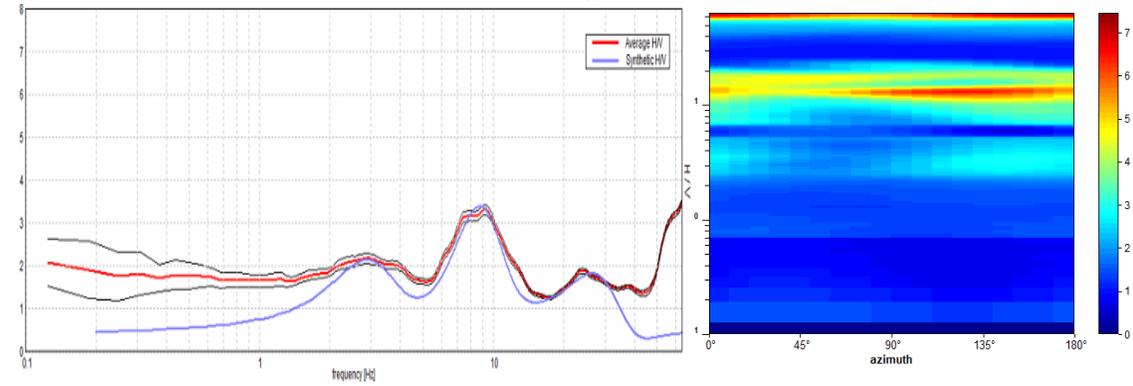


Potenzialità applicative

Prime relazioni trovare e possibili analisi future



Legenda carta geologica
Gh1 Tufi grigi
ROE Sabbie e marne
PCTd Calcari brecciati
PMA Metaforfiti Aspromonte





MINISTRY FOR GOZO



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
European Regional Development Fund



UNIONE EUROPEA
EUROPEAN UNION

POCKET BEACH MANAGEMENT & REMOTE SURVEILLANCE SYSTEM

SEMINARIO CONCLUSIVO

8 febbraio 2021



Posidonia oceanica natural monuments of pocket beaches: Structure, phenology and primary production

Cassetti F.P., Pirrotta M., Andolina C., Signa G., Tramati C.D.,
Savona A., Aleo E.A., Mazzola A., Calvo S., Vizzini S.,
Tomasello A.



Federica Paola Cassetti
Università degli Studi di Palermo
Dipartimento DiSTeM
Viale delle Scienze, Edificio 16
90128 - Palermo



Obiettivi

Il Dipartimento di Scienza della Terra e del Mare dell'Università degli Studi di Palermo si è occupato:

- ✓ stimare i livelli di produttività delle praterie di *Posidonia oceanica* prospicienti le Pocket Beaches;
- ✓ caratterizzare gli accumuli di detrito delle fanerogame marine nelle Pocket Beaches.



Fanerogame marine

- ❖ ~ 60 specie
- ❖ ~ 0,02% del comparto delle piante superiori terrestri

Nel Mar Mediterraneo...

Zostera marina



Cymodocea nodosa



Posidonia oceanica



Zostera noltii

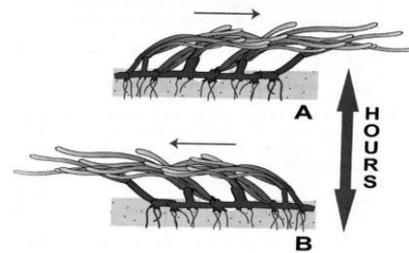
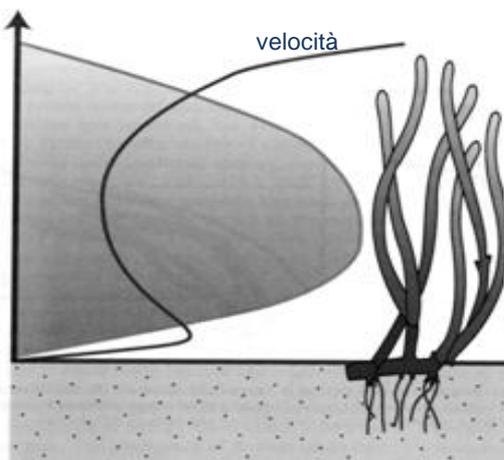


Halophila stipulacea

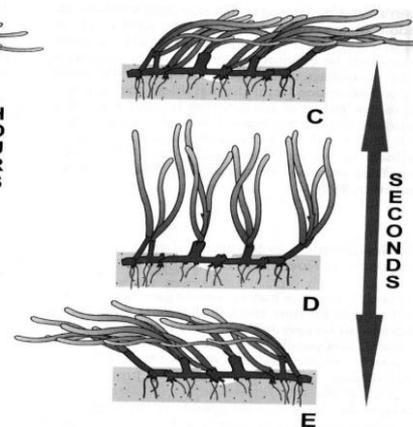


Principali ruoli ecologici delle praterie di *P. oceanica*

1. Sono sistemi altamente produttivi
2. Sostengono comunità biologiche con elevata biodiversità
3. Aumentano la trasparenza delle acque
4. Attenuano il moto ondoso e proteggono i litorali dall'erosione

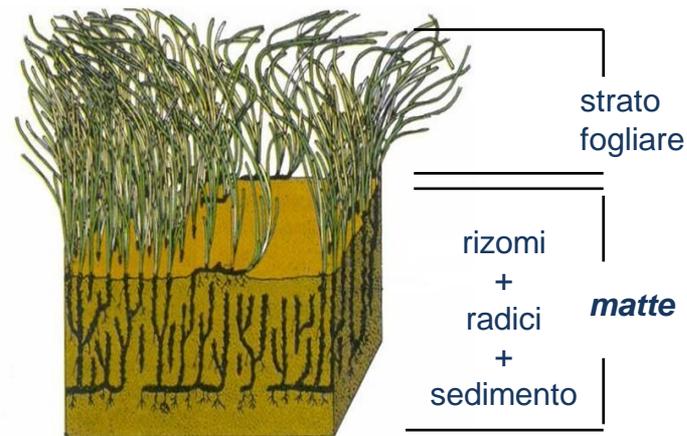


Fra le foglie la velocità si riduce da 2 a 10 volte

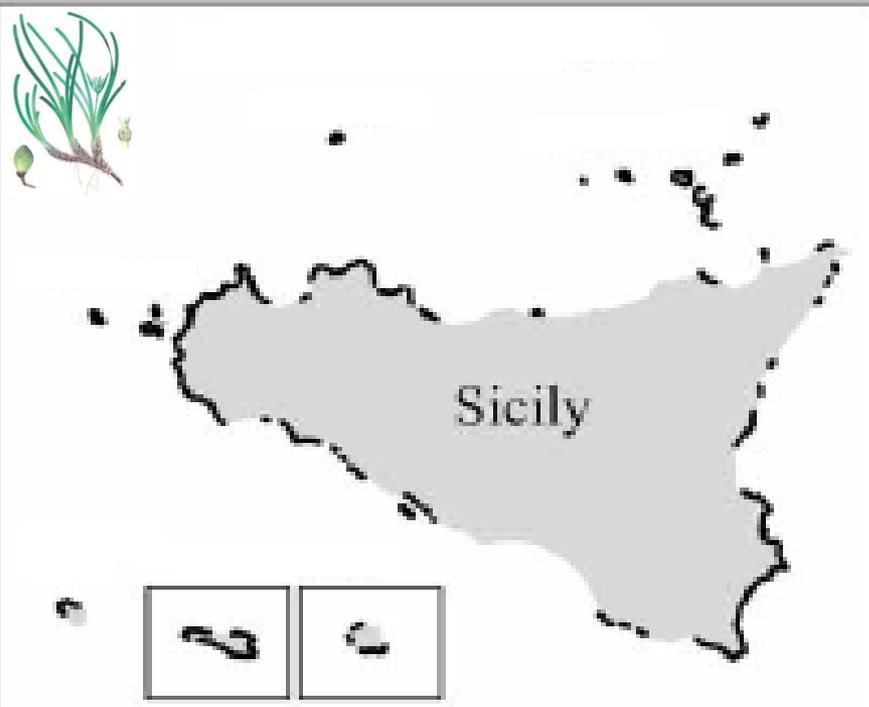


Principali ruoli ecologici delle praterie di *P. oceanica*

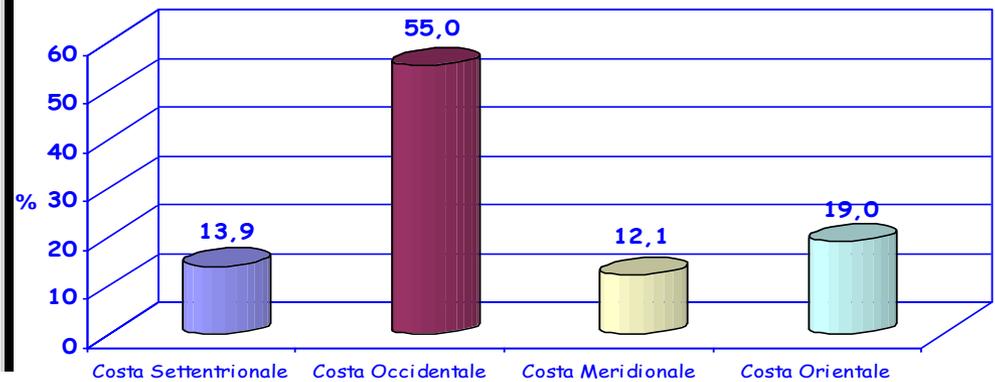
5. Modificano i fondali marini e la morfologia costiera
6. Immagazzinano carbonio nei sedimenti



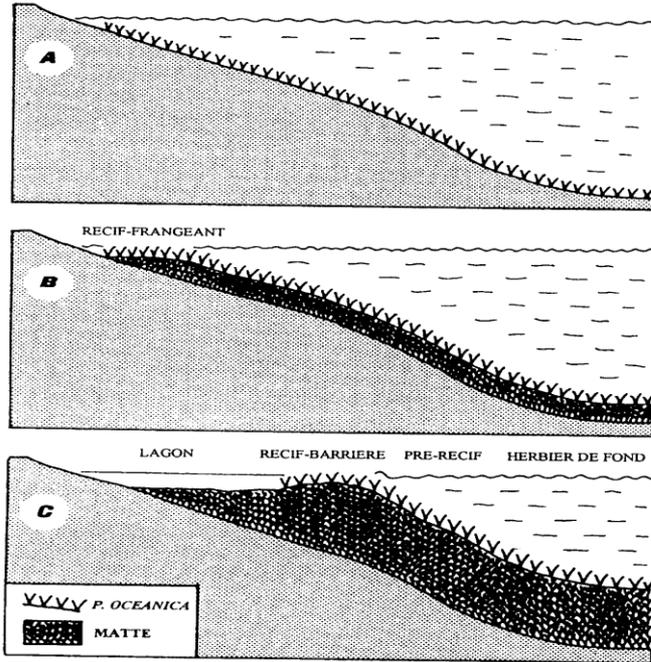
Distribuzione di *P. oceanica* in Sicilia



- ❖ Fascia costiera siciliana (sino a -50 m) = 407.573 ha
- ❖ Praterie di *P. oceanica* = 74.993 ha (18,40%)



Récif barrière



- ❖ Il processo di sedimentazione porta alla formazione del “*récif barrière*” che separa il mare aperto dalla laguna retrostante
- ❖ I “*récif barrière*” delle coste occidentali della Sicilia sono fra le formazioni più estese del Mediterraneo

Calvo & Orestano, 1984 - GIS Posidonie.



Formazione ad atollo di fanerogame marine

Sciacca (Maragani) Posidonia oceanica
(Tomasello, oss. per.)



- ❖ Gli atolli si originano da patch molto superficiali, più o meno circolari; mentre la parte interna muore quella esterna cresce formando una corona
- ❖ Diversi studi basati su telerilevamento, biometrie e analisi genetiche hanno evidenziato che si tratta di formazioni in forte regressione

Boudouresque *et al.* 2006; La Loggia *et al.*, 2004; Calvo *et al.*, 2006, Tomasello *et al.*, 2009.



Area di studio

Capo Feto (Mazara del Vallo –TP)
Lunghezza : 3000 m
Distanza massima dalla costa: 200 m



Scala dei Turchi (Realmonte – AG)
Lunghezza: 400 m
Distanza massima dalla costa: 80 m



Maragani (Sciacca – AG)
Lunghezza : 2000 m
Distanza massima dalla costa: 80 m



Solanto (Palermo – PA)
Lunghezza: 500 m
Distanza massima dalla costa: 80 m



Attività sul campo

DJI Mavic Pro

- Camera FC220 da 12 Mpx
- Focal length 4.73 mm

- Operazioni pianificate per ogni area
 - Quota di volo 30 m
 - Durata dei voli di 9 minuti
 - Volo sempre a vista



Attività sul campo

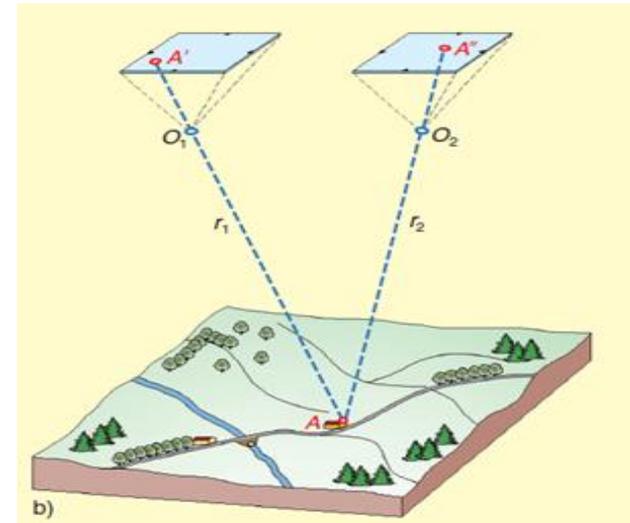
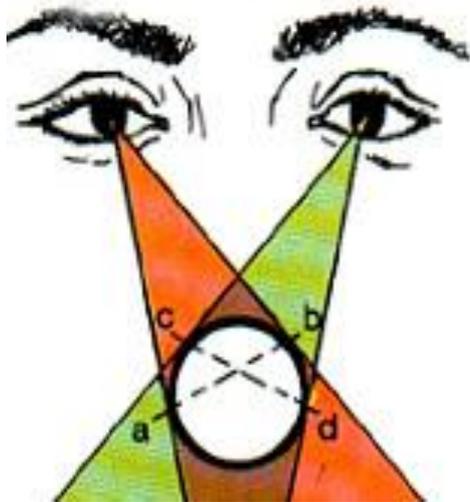
- Conteggio dei fasci di *Posidonia oceanica* per la stima della densità della prateria
- 4 periodi di campionamento: autunno/inverno 2018, primavera 2019, estate 2019, autunno/inverno 2019_2020
- Prelievo di almeno 21 fascicoli per ogni sito e trasporto in laboratorio



Attività di analisi

Stereofotogrammetria

- Elaborazione di immagini fotografiche digitali
- Allineamento immagini (riconoscimento di punti omologhi con scarsa densità)
- Costruzione della nuvola di punti (rappresenta il nostro oggetto per punti discreti ma non organizzati)
- Costruzione del DEM (Digital Elevation Model) e relativo modello 3D



Attività di laboratorio

Fenologia

- Separazione foglie e disposizione in ordine decrescente (dalla più vecchia alla più giovane)
- Suddivisione per classe di appartenenza (adulte, intermedie , giovanili)
- Rimozione degli epifiti
- Misurazione delle basi e dei lembi fogliari (lunghezza e larghezza)
- Misurazione tessuto bruno e distinzione di apici fogliari integri ed erosi
- Misurazione del peso secco della base e del lembo della prima foglia adulta con apice integro



Attività di laboratorio

Lepidocronologia

- Individuazione delle scaglie di spessore minimo
- Disposizione delle scaglie corrispondenti ad un anno lepidocronologico e della rispettiva porzione di rizoma
- Misurazione della porzione di rizoma (lunghezza, larghezza maggiore e larghezza minore)
- Conteggio delle scaglie di ogni anno lepidocronologico e misurazione di quelle integre
- Misurazione del peso secco dei rizomi e delle scaglie integre di ogni anno lepidocronologico

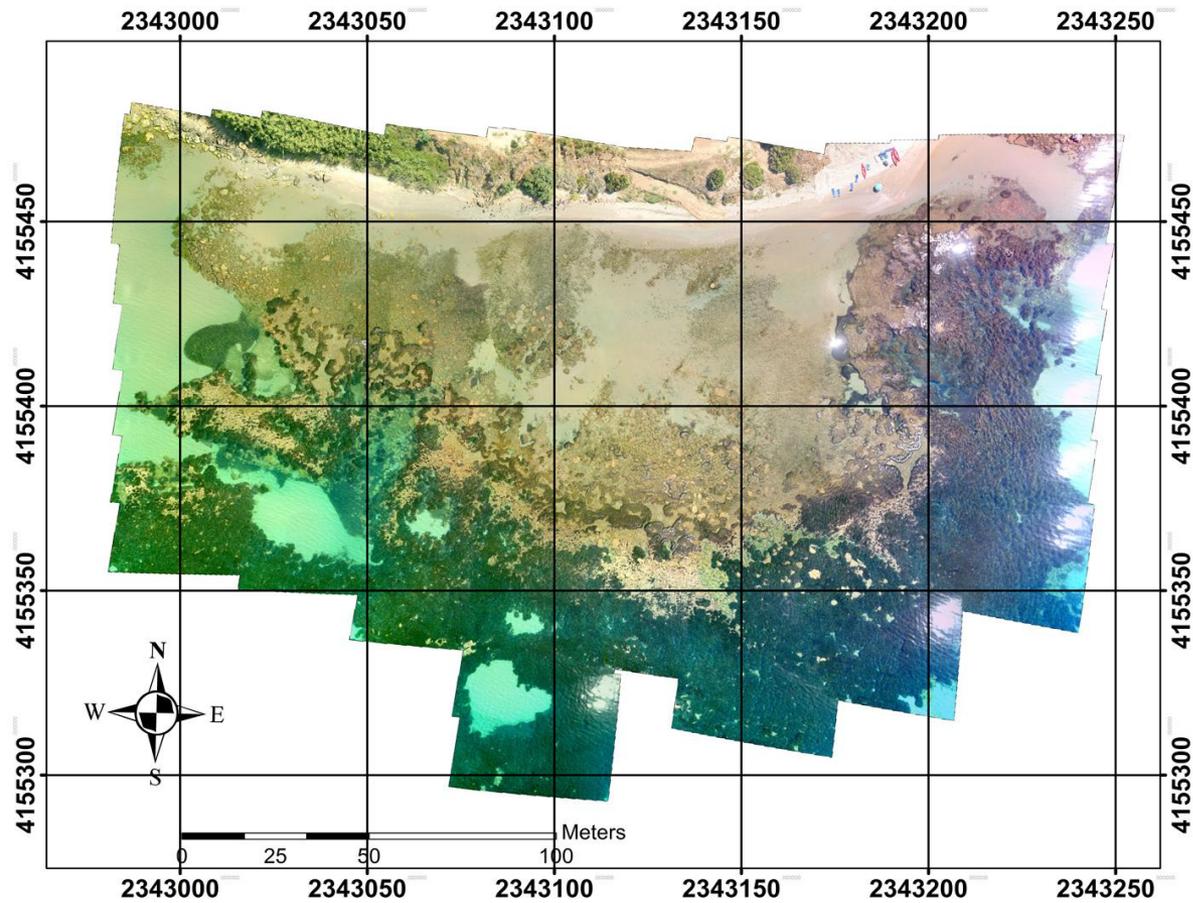


Risultati preliminari

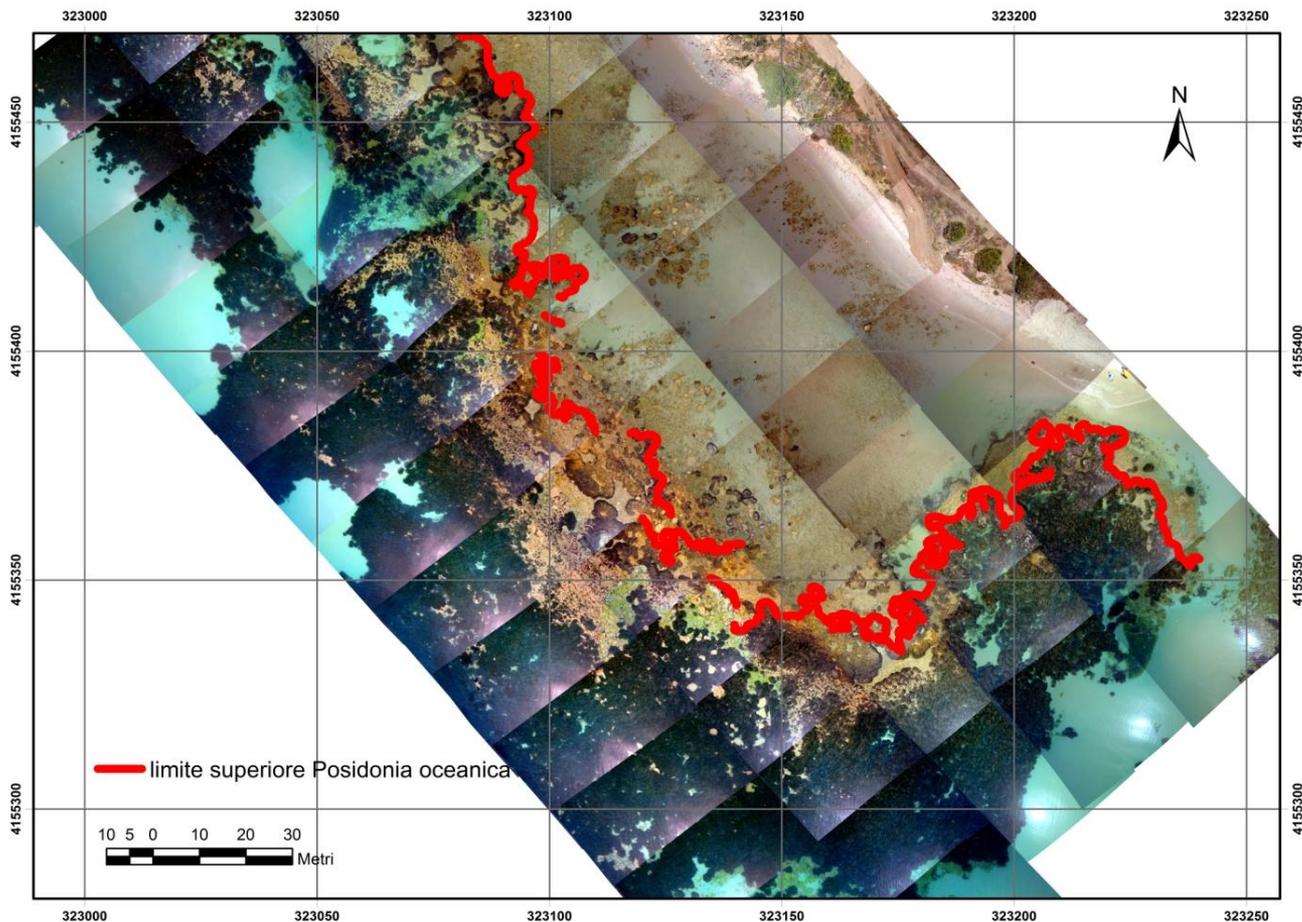


Mappatura

Récif barrière di Maragani



Mappatura

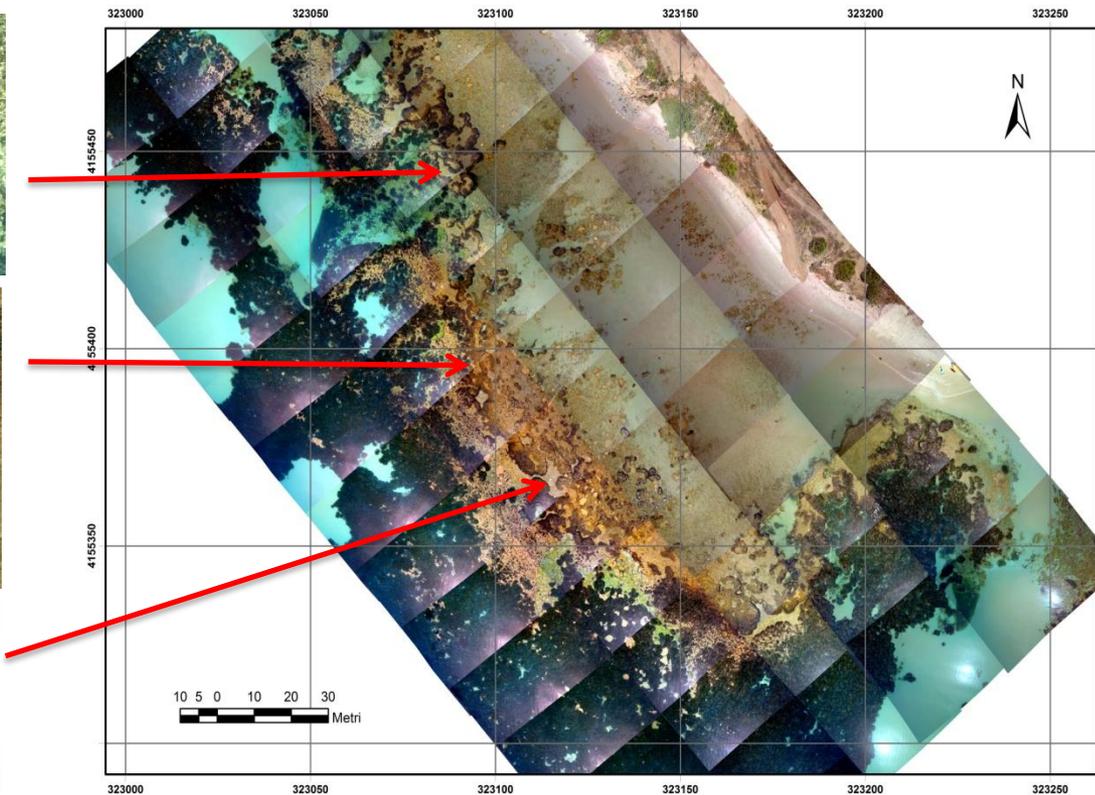


➤ Fotomosaico 2 D con sovrainposto il limite superiore di *P. oceanica* a Maragani

Risultati pubblicati su "Vie Et Milieu - Life and Environment"



Mappatura



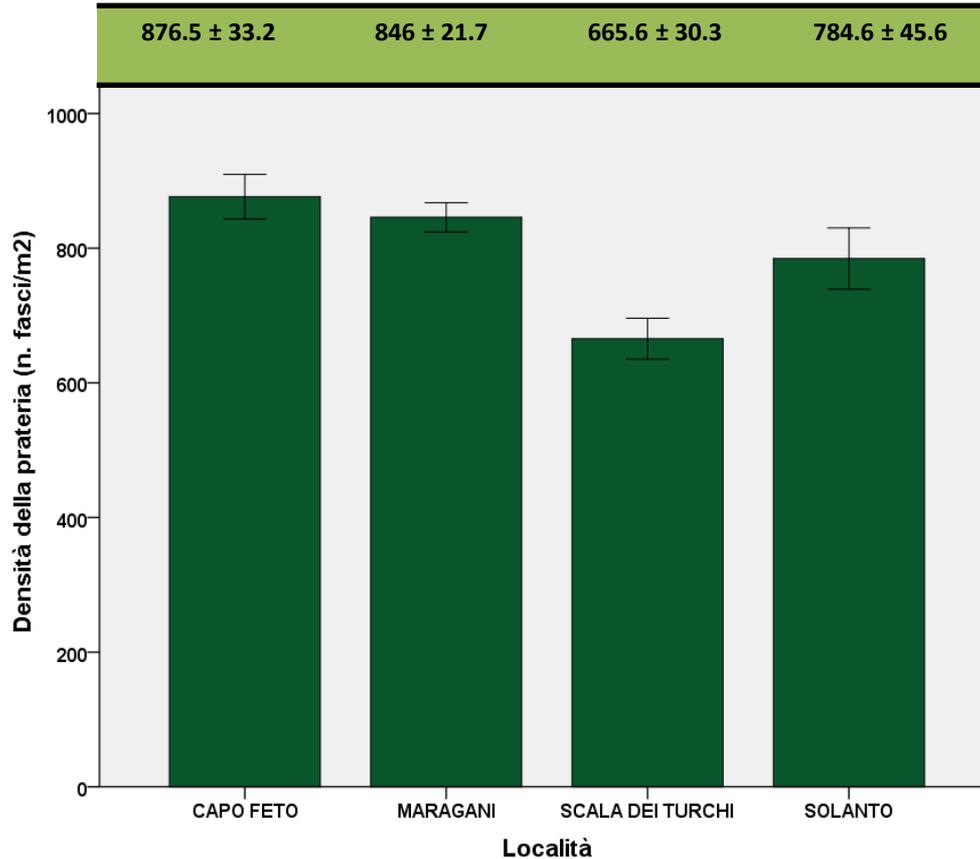
➤ Sono stati individuati atolli di diverse dimensioni e forme

➤ Diametro compreso tra 1.3 m e 5.3 m

Risultati pubblicati su
“Vie Et Milieu - Life and Environment”



Densità media



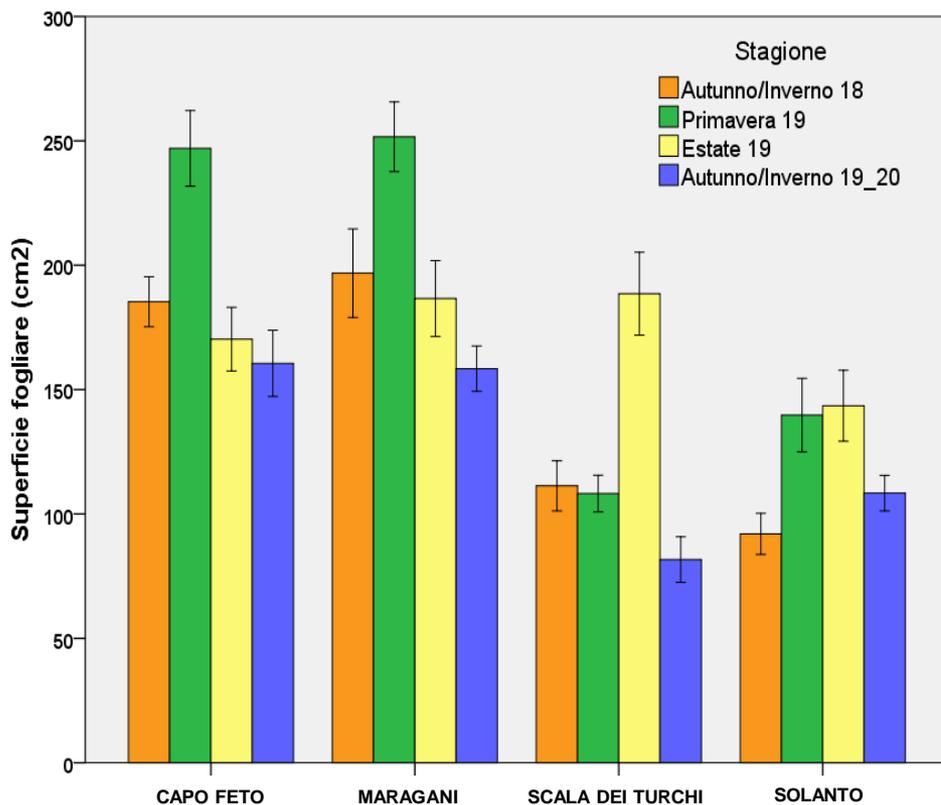
➤ Capo Feto e Maragani : classe sub-normale inferiore (tra 822 e 934)

➤ Scala dei Turchi e Solanto : classe anormale (< 822)

Pergent *et al.*, 1995



Superficie fogliare media

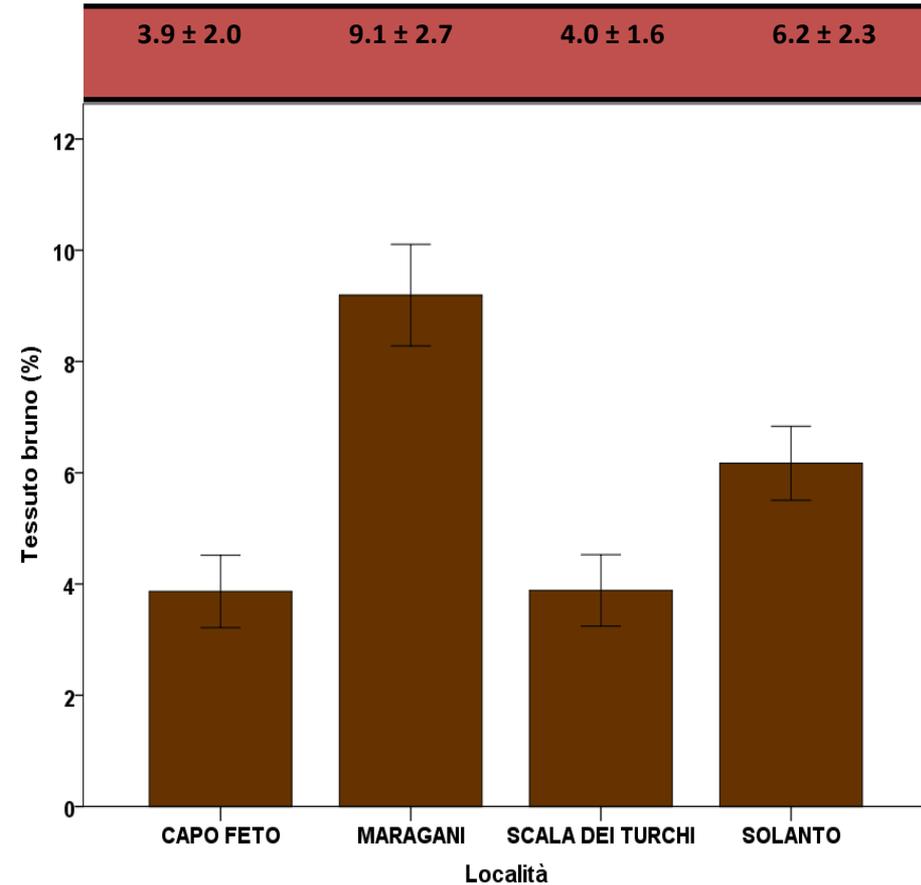


Capo Feto cm ² /fascicolo	Maragani cm ² /fascicolo	Scala dei Turchi cm ² /fascicolo	Solanto cm ² /fascicolo
190.8 ± 19.4	198.4 ± 19.5	122.5 ± 23.0	120.9 ± 12.4

- Complessivamente più elevata a Maragani e meno elevata a Solanto
- Stagionalmente segue la dinamica fenologica della foglia



Tessuto bruno

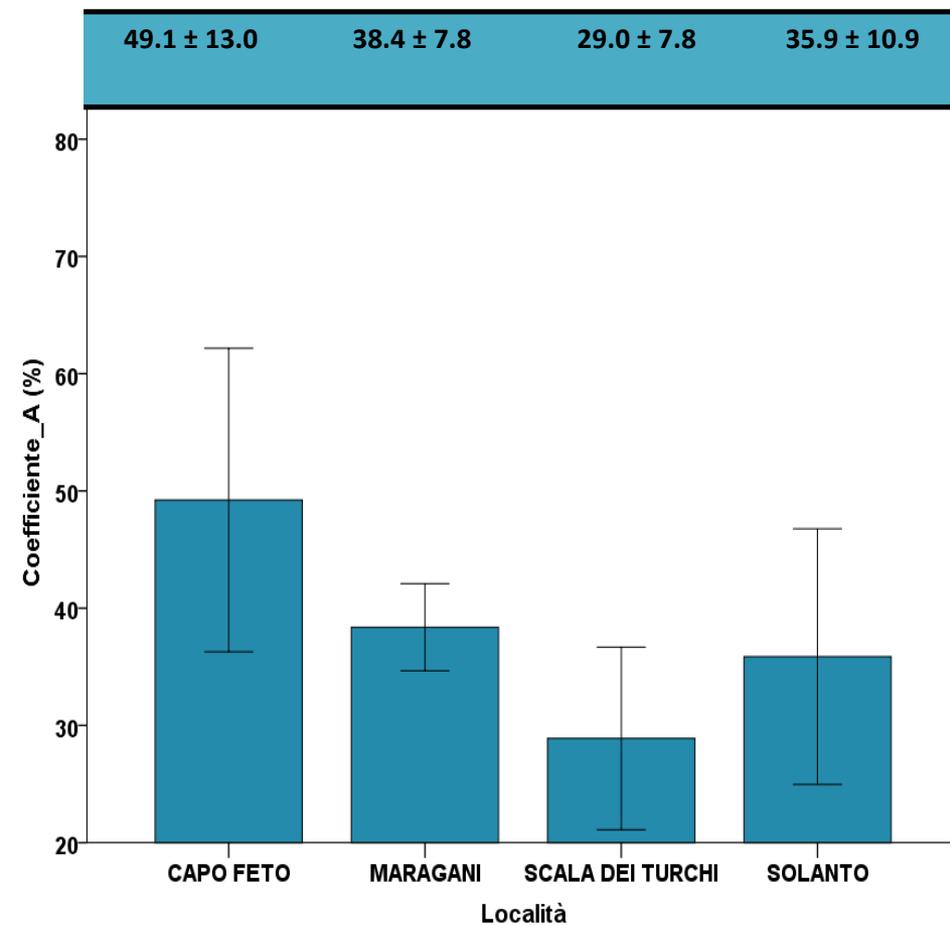


	Aut/inv 2018	Prim 2019	Est 2019	Aut/inv 2019_2020
Capo Feto	6.9 ± 1.2	0.8 ± 0.3	7.8 ± 1.8	0.1 ± 0.1
Maragani	13.1 ± 1.9	2.8 ± 0.9	6.4 ± 1.2	13.9 ± 1.8
Scala dei Turchi	0.8 ± 0.1	1.7 ± 1.3	7.7 ± 1.5	5.6 ± 1.1
Solanto	1.1 ± 0.2	4.6 ± 1.1	12.2 ± 1.4	6.8 ± 1

- La % di tessuto fotosinteticamente inattivo è superiore a Maragani che nelle altre località
- L'analisi stagionale ha mostrato che è superiore nel periodo tardo estivo e autunnale



Coefficiente A

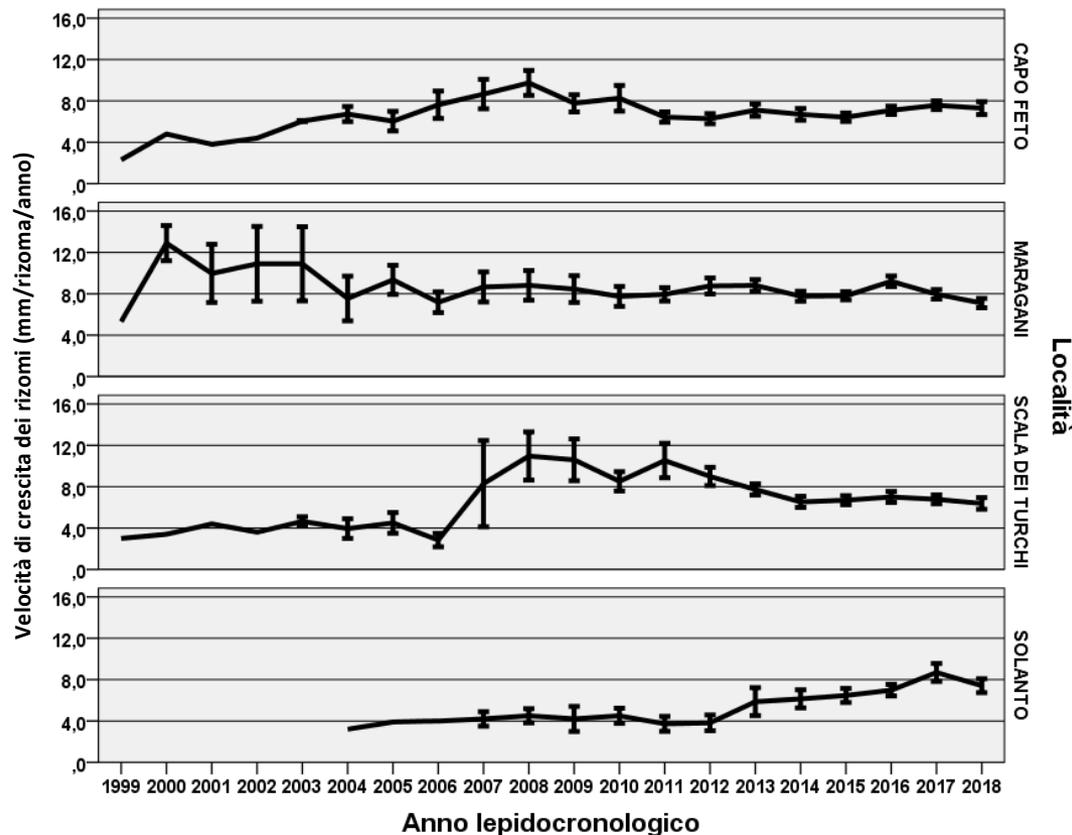


	Aut/inv 2018	Prim 2019	Est 2019	Aut/inv 2019_2020
Capo Feto	16.7	63.6	75.3	40.6
Maragani	32.1	39.3	48.5	33.6
Scala dei Turchi	16.5	32.8	49.5	17.1
Solanto	15.5	49.5	59.3	19.2

- Valori più elevati a Capo Feto
- % di foglie con apici spezzati in generale è superiore nelle stagioni più calde



Velocità di crescita dei rizomi

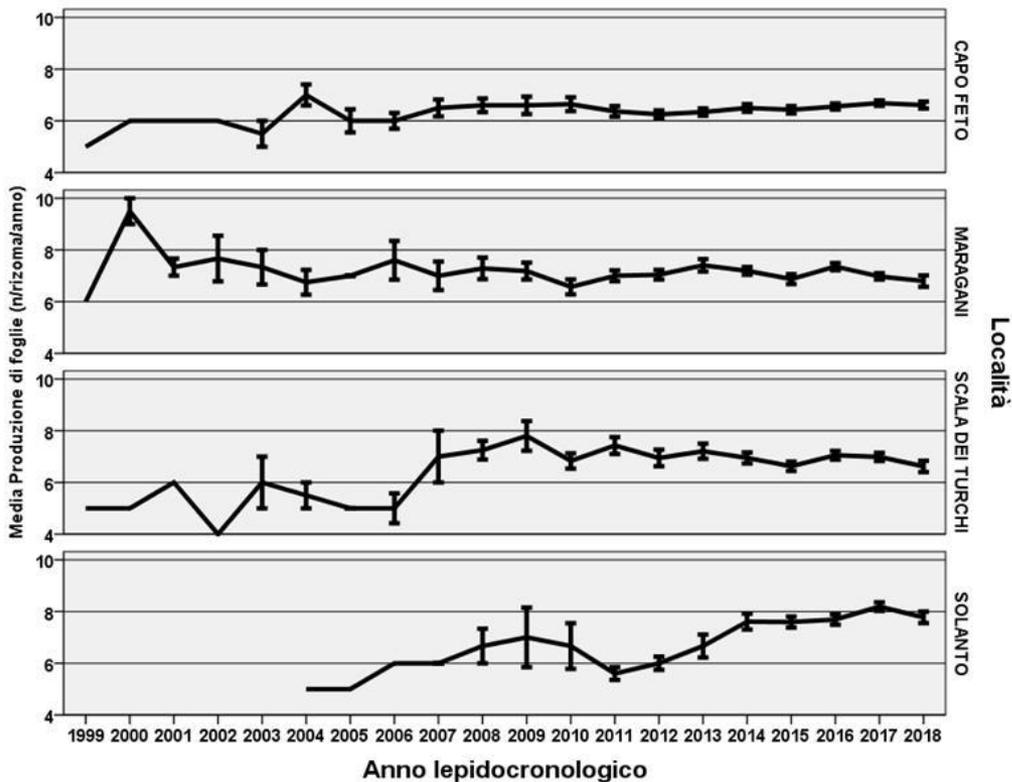


Capo Feto mm/rizoma/anno	Maragani mm/rizoma/anno	Scala dei Turchi mm/rizoma/anno	Solanto mm/rizoma/anno
7.6 ± 0.8	8.4 ± 0.2	7.5 ± 0.8	8.5 ± 1.8

➤ La crescita dei rizomi procede mediamente ad un ritmo leggermente superiore a Maragani e Solanto



Produzione media di foglie

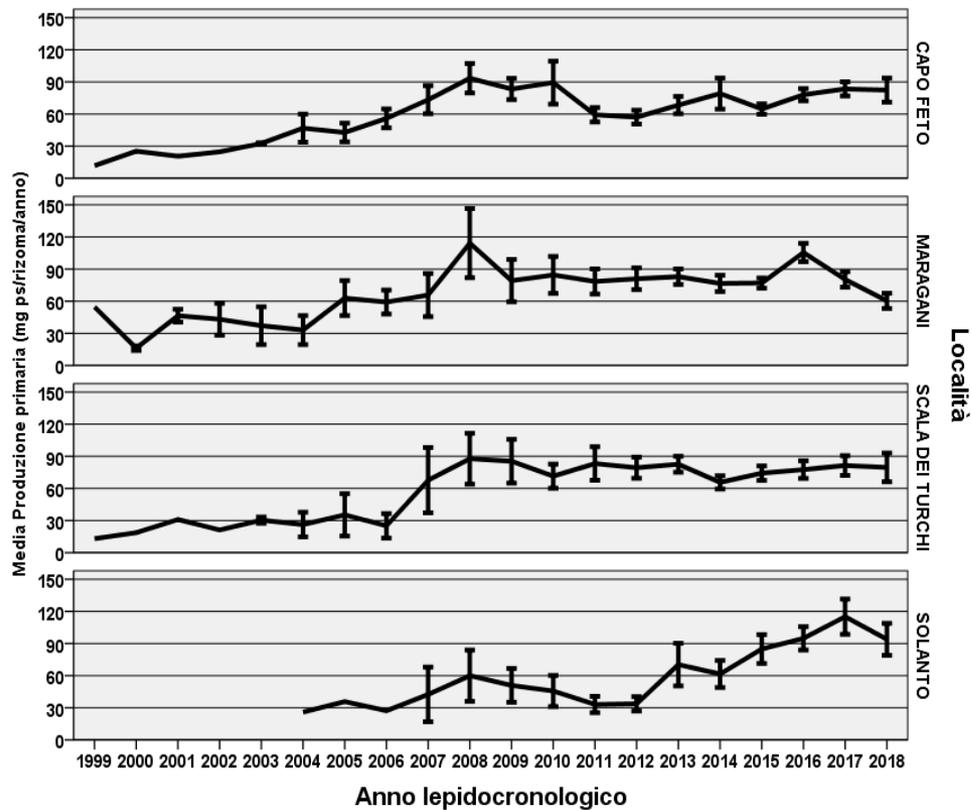


Capo Feto n/rizoma/anno	Maragani n/rizoma/anno	Scala dei Turchi n/rizoma/anno	Solanto n/rizoma/anno
6.6 ± 0.1	7.0 ± 0.1	7.0 ± 0.1	7.9 ± 0.2

➤ Maggiore produzione media di foglie nella prateria di Solanto



Produzione primaria dei rizomi

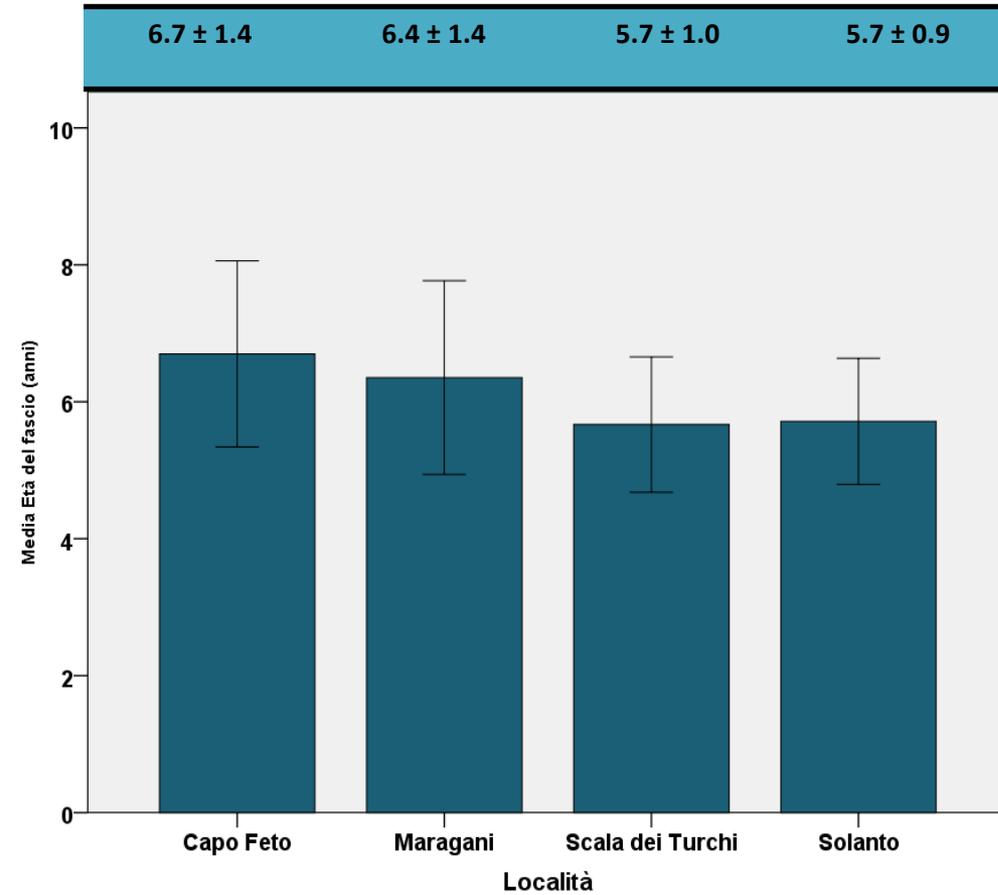


Capo Feto mg ps/rizoma/anno	Maragani mg ps/rizoma/anno	Scala dei Turchi mg ps/rizoma/anno	Solanto mg ps/rizoma/anno
83.3 ± 9.7	86.1 ± 4.1	92.5 ± 12.1	115.7 ± 32.7

➤ Nella prateria di Solanto è stata registrata la maggiore produzione media dei rizomi



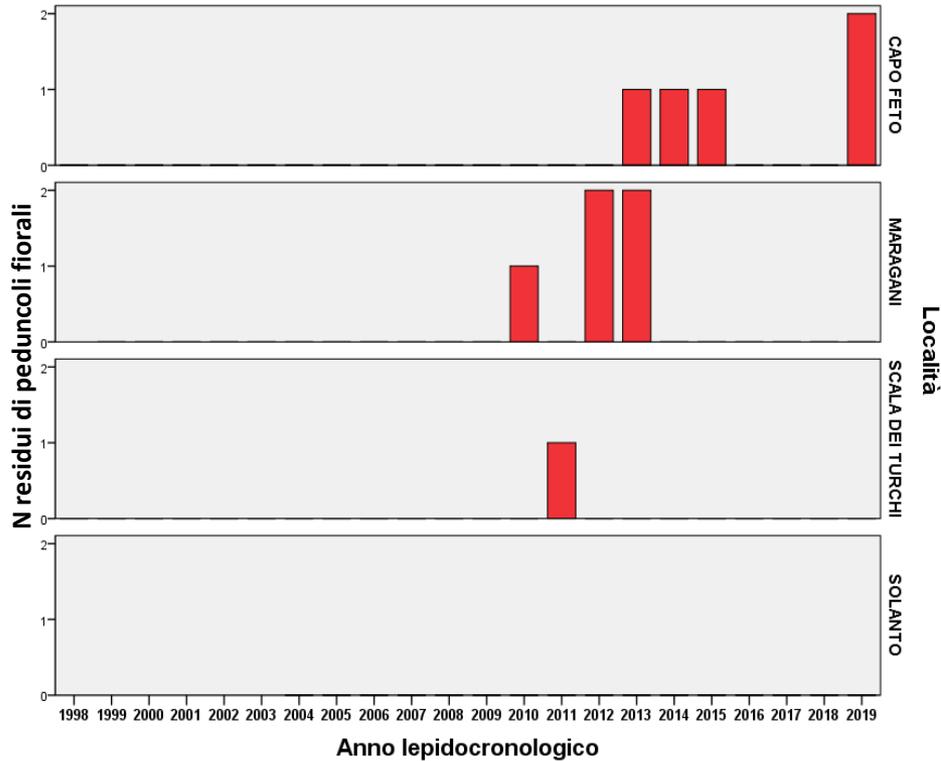
Età media



➤ Mediamente l'età dei fasci è superiore a Capo Feto e Maragani



Fioriture pregresse



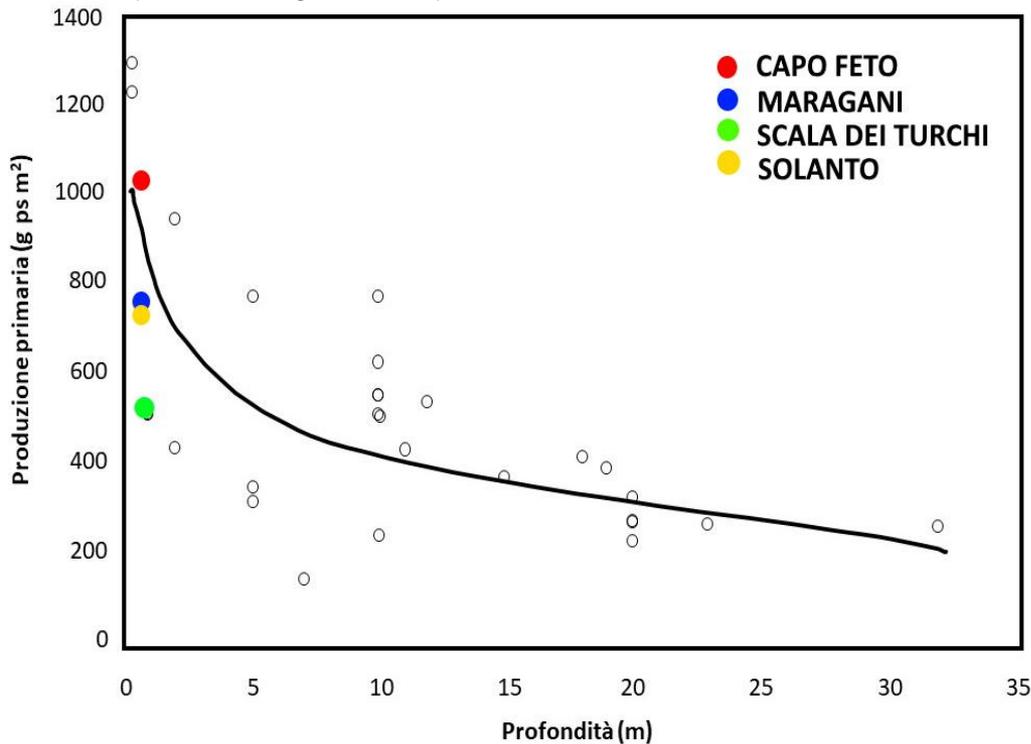
	FI (2010)	FI (2011)	FI (2012)	FI (2013)	FI (2014)	FI (2015)	FI (2019)
Capo Feto				0.03	0.02	0.01	0.03
Maragani	0.06		0.07	0.05			
Scala dei Turchi		0.06					
Solanto							

➤ Maggiore frequenza di eventi riproduttivi a Capo Feto



Produzione primaria totale

Distribuzione della produzione primaria delle praterie analizzate in funzione della profondità
(Modificato da Pergent *et al.*, 1997).



	Prod. Prim. fogliare (g ps /m ² /anno)	Prod. Prim. rizomi (g ps /m ² /anno)	Prod. Prim. tot. (g ps /m ² /anno)
Capo feto	963,0	65,1	1028,1
Maragani	713,2	67,7	780,9
Scala dei Turchi	472,8	50,6	523,4
Solanto	687,9	70,2	758,1

- La produzione primaria totale risulta nella norma a Capo Feto e un po' al di sotto dei valori normali a Maragani e Solanto.
- Scala dei Turchi risulta essere la prateria meno produttiva



Conclusioni

L'uso delle immagini ad alta risoluzione ottenute da Droni insieme all'utilizzo delle tecniche di Fenologia e di Lepidocronologia consentono di ottenere informazioni molto dettagliate di *habitat* con variabilità spaziale a piccola scala molto alta quali sono i **“monumenti naturali”** (*récif barrière*, atolli, etc). In particolare in questa sede :

- è stato possibile effettuare la mappatura dei *récif barrière*, di cui uno non risulta essere mai stato censito in letteratura (Solanto-PA);
- stimare la produzione primaria totale delle praterie grazie alla stima di produzione primaria fogliare, produzione primaria dei rizomi e densità dei fascicoli.

Grazie alla stima della copertura sarà possibile valutare la produzione primaria globale.

Misurazioni ripetute nel tempo permetteranno una migliore comprensione dello stato attuale dei *monumenti naturali* e di individuare i primi segni di regressione.





MINISTRY FOR GOZO



Il contributo dell'INGV al progetto Bess

BESS - Pocket Beach Management & Remote Surveillance System

F. Italiano, A. Canzoneri, C. Caruso, G. Lazzaro, M. Longo, S. Scirè Scappuzzo, F. Sposito



F. Italiano
INGV
Sezione di Palermo
Viale U. La Malfa 153
90146 - Palermo



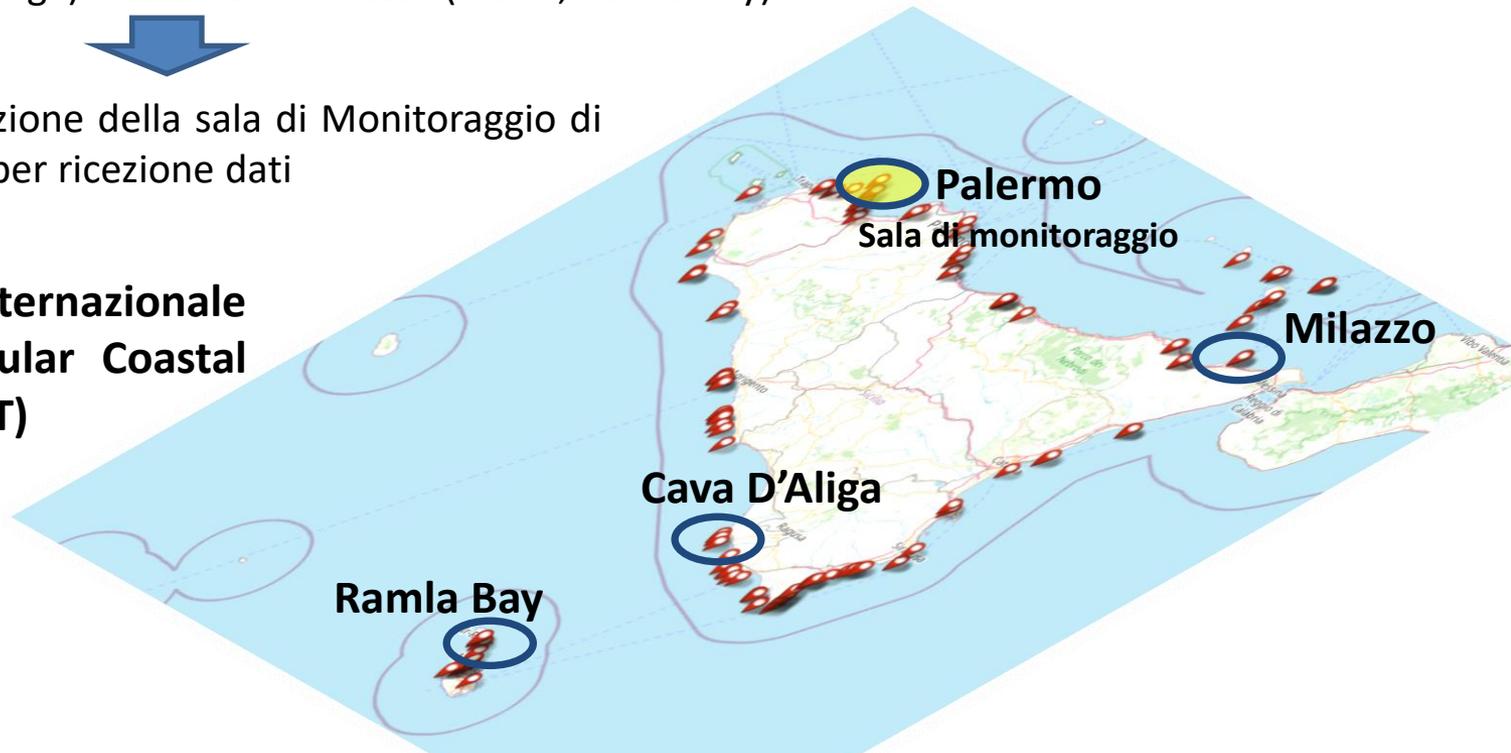
4.2.1 Rete di 3 accelerometri e matrici di dati utili per la ricostruzione del moto ondoso che incide sul litorale. (INGV, UNIME)

Siti selezionati : costa nord Siciliana (Milazzo); costa sud Siciliana (Scicli-Cava d'Aliga); costa nord Maltese (GOZO, Ramla bay)



Strutturazione della sala di Monitoraggio di Palermo per ricezione dati

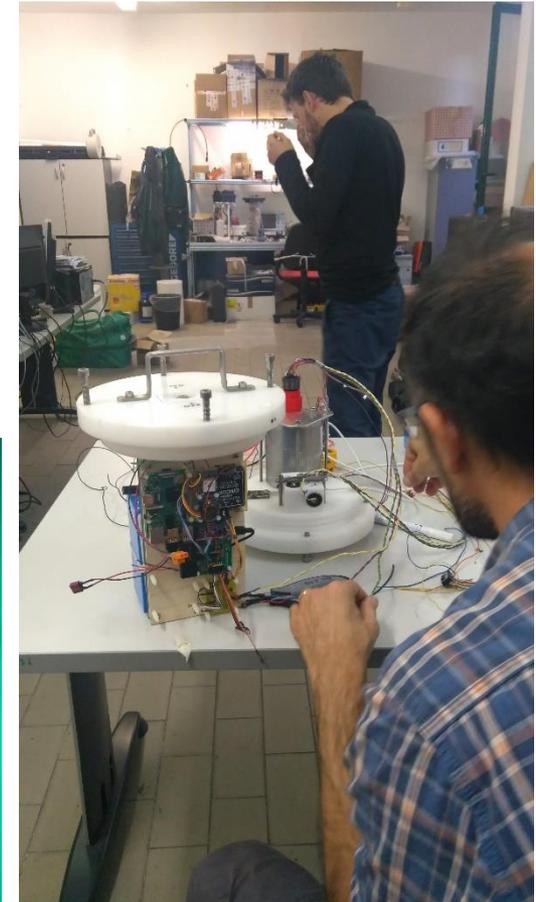
5.3.1 Accordo Internazionale INGV, ICoD (Insular Coastal Dynamics-UNIMT)



Strumentazioni assemblate e testate in laboratorio presso INGV-Palermo

Dei tre siti selezionati, due risultano essere aree protette: Milazzo – AMP Capo Milazzo, Vincolo di protezione delle dune e sito archeologico a Ramla bay)

Attività di richiesta di permessi prima della concessione per la installazione



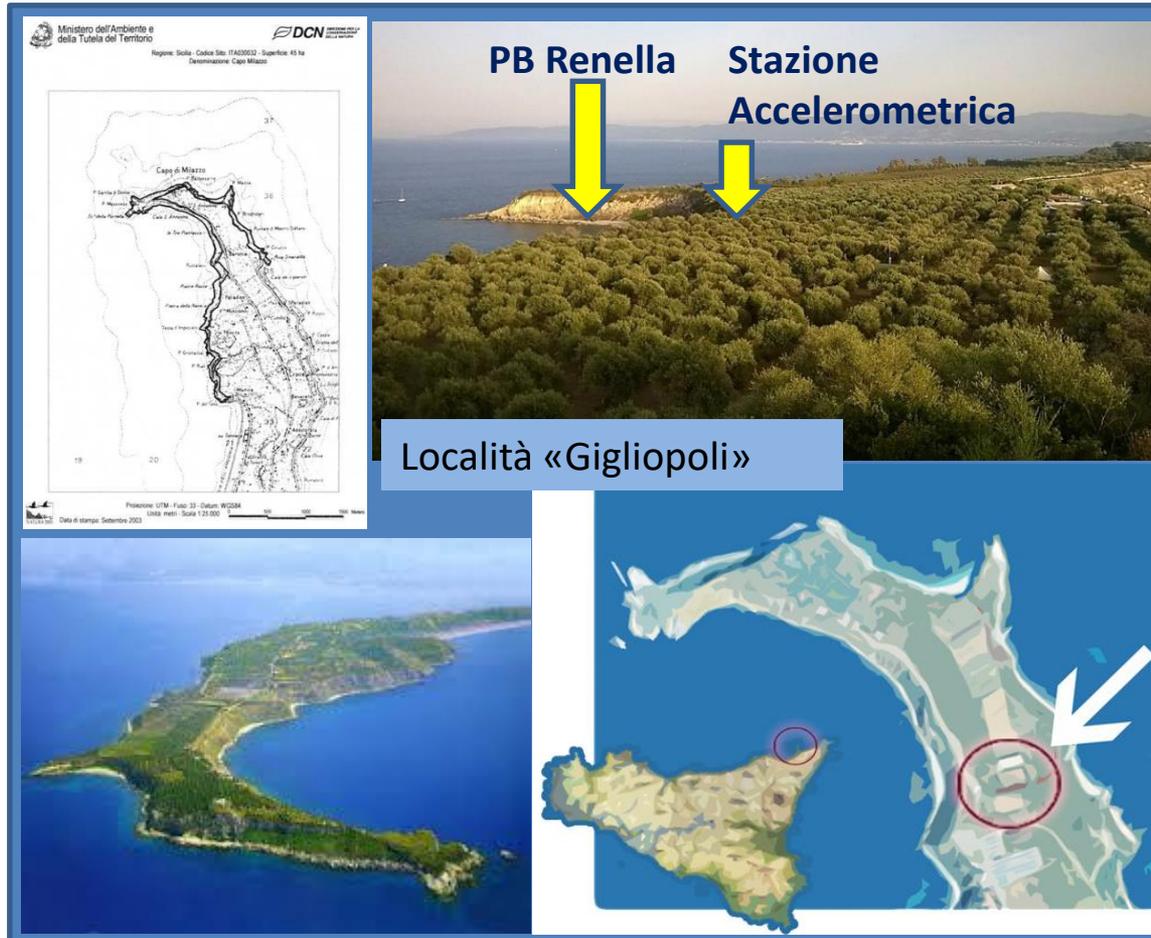
Scicli – PB Cava d'Aliga Costa Sud Siciliana – Canale di Malta



**Rilievi geologici, indagini di campo e
test in situ prima di ogni installazione**



Milazzo – PB Renella Costa Tirrenica AMP Capo Milazzo



Località «Gigliopoli»



Installazione
Milazzo



GOZO – PB Ramla Bay Costa Nord Isole Maltesi Canale di Malta

L'area intorno Ramla Bay è circondata da dune. Le dune di sabbia sono protette. Una delle dune ricopre una villa romana per cui la spiaggia è sotto la tutela dei ministeri dell'ambiente e dei beni culturali maltesi

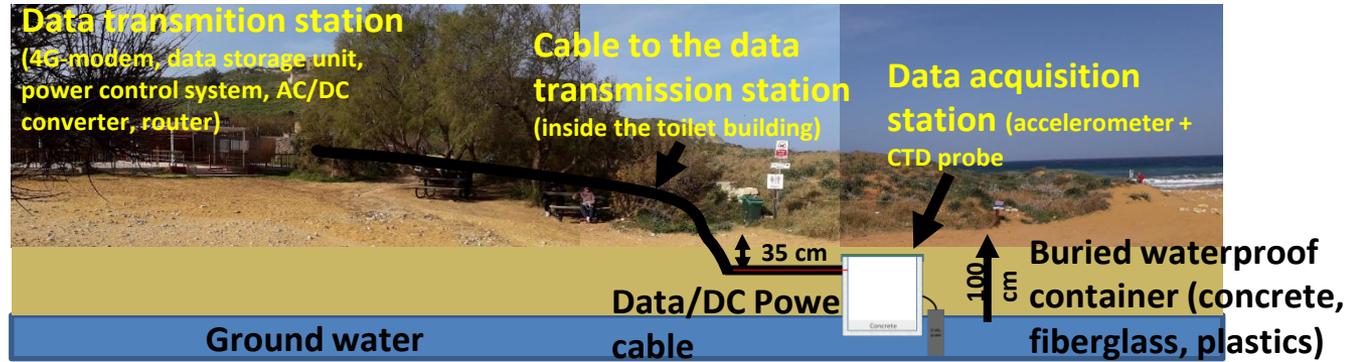


Installazione
Ramla bay



Ramla bay

Dal progetto iniziale.....



Al progetto finale.....

Data transmission station inside the toilet building (4G-modem, data storage unit, power control system, AC/DC converter, router)

Data/DC Power cable to the data transmission station



Data acquisition station
(accelerometer)



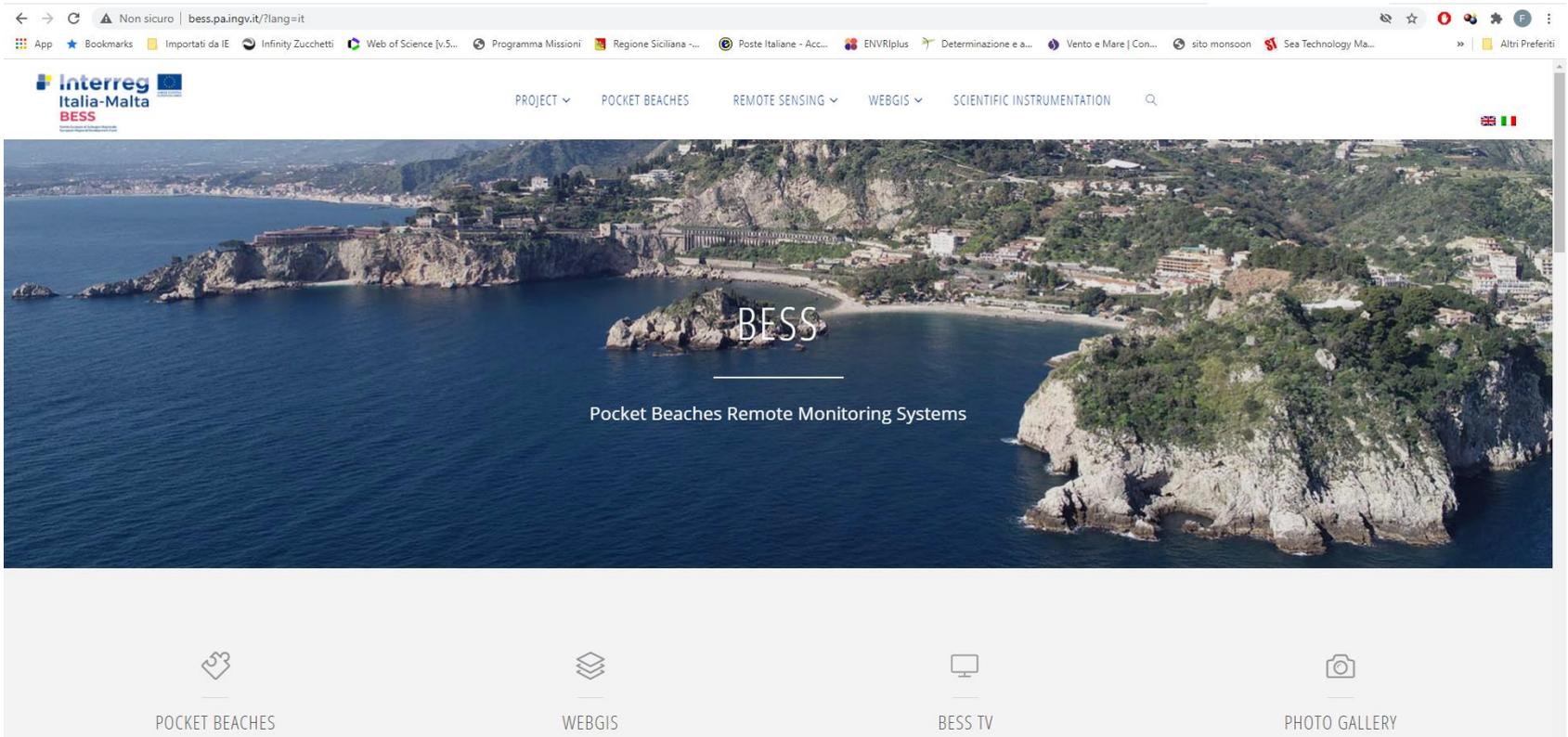


Creazione del sito web



UNIONE EUROPEA
EUROPEAN UNION

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
European Regional Development Fund



Presentazione dei primi risultati a congressi internazionali (IGG15, Ottobre 2019)

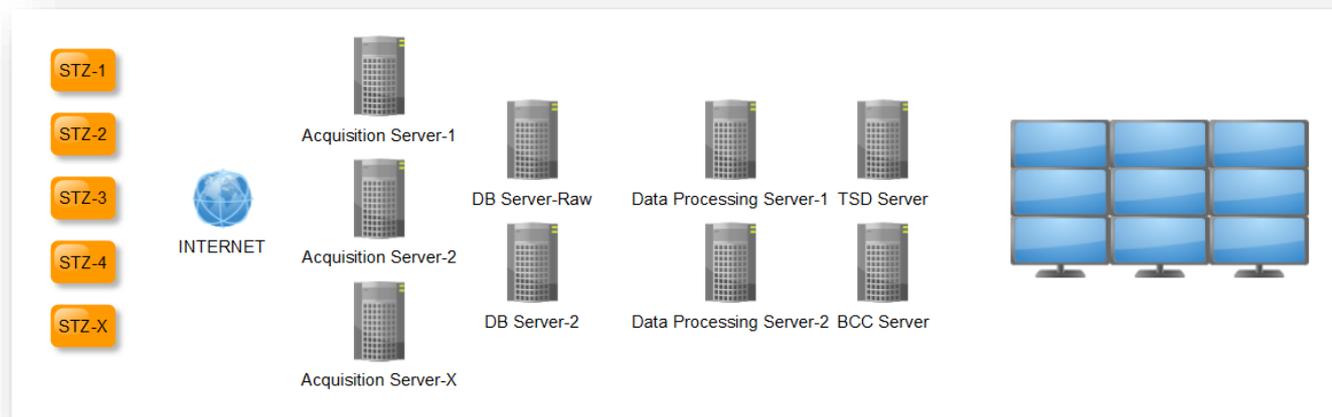


Matrici di dati utili per la ricostruzione del moto ondoso

Monitoring room
Data acquisition and management



Monitoring room Data acquisition and management



I dati provenienti dalle reti di stazioni remote confluiscono nella Sala di Monitoraggio Multidisciplinare della Sezione di Palermo dove vengono archiviati, processati e visualizzati



Monitoring room Data processing

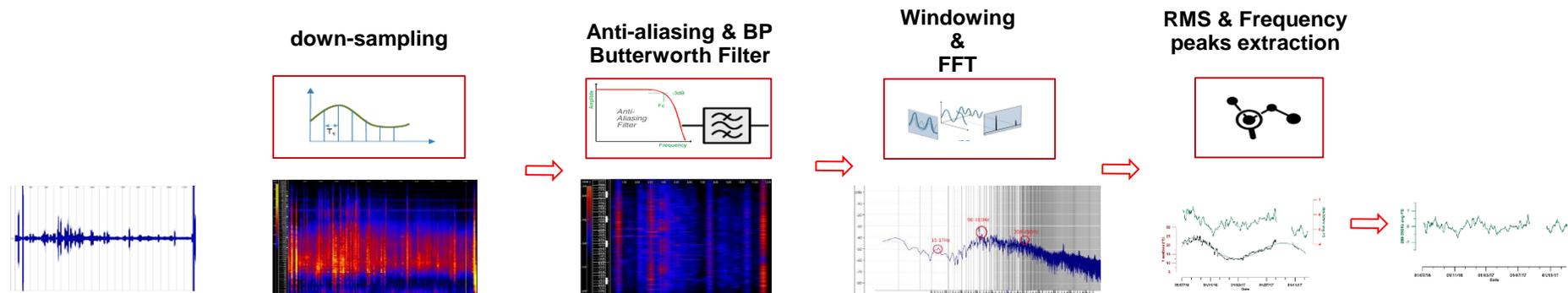
I dati acquisiti necessitano di un post-processing utile all'estrapolazione dell'informazione intrinseca nei dati stessi e per la successiva correlazione incrociata con gli altri parametri chimici e fisici.

I passaggi sono:

- ✓ Filtraggio nel dominio delle frequenze
- ✓ Analisi spettrale
- ✓ Estrapolazione dei metadati di interesse (timestamp, energia media, frequenze di picco, ecc...)
- ✓ Generazione di serie temporali

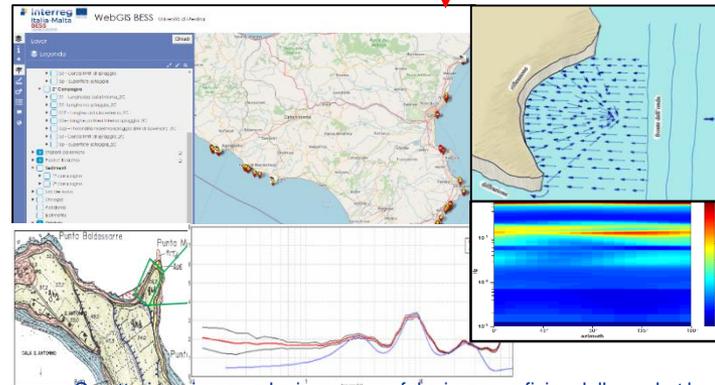
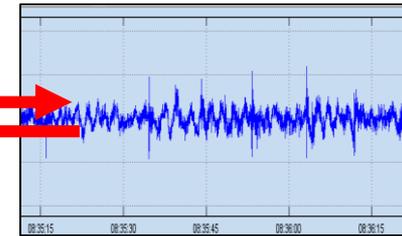
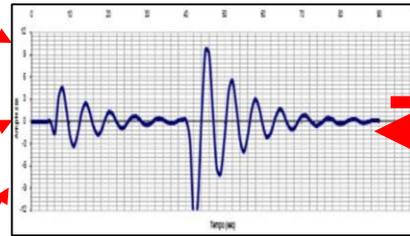
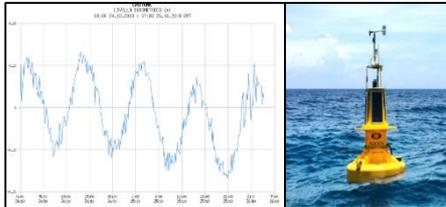
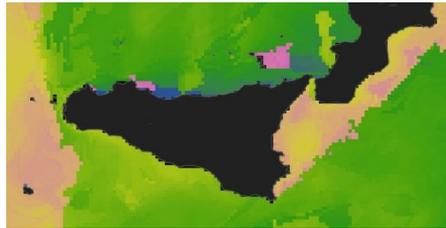
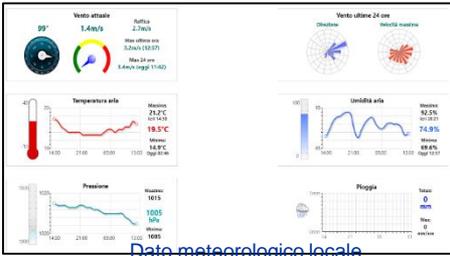
Una volta ottenuta una serie temporale correlabile con i parametri meteorologici e ambientali si può valutare l'effetto delle forzanti naturali

Sequenza del post-processamento dei dati



Potenzialità applicative

Possibili analisi future



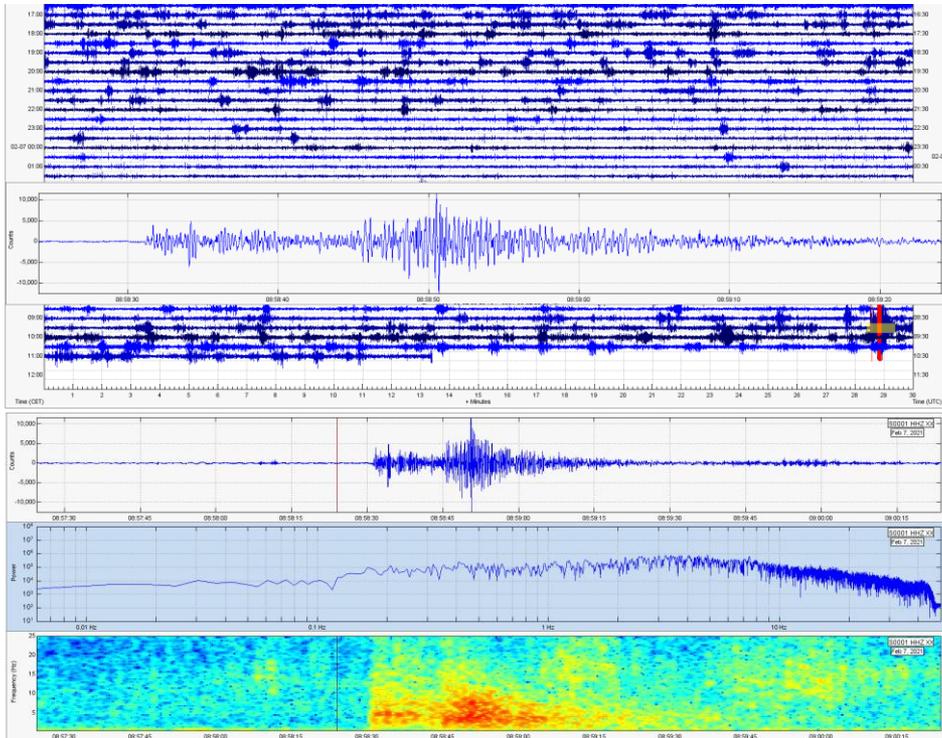
Modello evoluzione tratti costieri interessati dalla presenza di Pocket Beaches



Potenzialità applicative

Monitoraggio eventi sismici

Evento ML 3.7 del 7 Febbraio 2021, UTC 08:58:10 Zona costa Siracusana- a mare



Dettagli / Details

Data tempo origine / Date and origin time

Ora italiana/Italian time: 2021-02-07 09:58:11.32 ± n.d.s Ora UTC/UTC time: 2021-02-07 08:58:11.32 ± n.d.s

Localizzazione / Location

Long.: 15.61 E ± n.d. km Lat.: 37.32 N ± n.d. km Profondità/Depth: 11 km ± n.d. km (Fissata: No) [Apri mappa / Open map](#)

Magnitudo / Magnitude

ML-MED 3.5 ± 0.4



Monitoring room Data acquisition and management

Dal prossimo mese di Giugno INGV supporterà la condivisione dei dati BESS con la nuova sala CED presso la nuova sede di Palermo che grazie al progetto IDMAR (*IDMAR-Laboratorio distribuito sul mare, POR Sicilia 2014-202-Misura 1.5.1*) permette la connessione veloce su rete GARR, viene ridondata nella sala operativa di Milazzo e dispone anche della sala CED di Portopalo di Capo Passero





Accordo Internazionale (INGV-ICoD)



9. The Parties agree that the present MoU does not create, give effect to or otherwise imply any partnership, agency, exclusive rights, a joint venture or any other type of legal entity or personality under which either Party may be deemed to be responsible for the acts or omissions of the other Party.

10. Nothing in this MoU shall be construed as an exclusive working relationship and the Parties acknowledge that either Party may enter into identical or similar agreements with third parties both during and after the duration of this present MoU.

11. This MoU constitutes the whole agreement between the Parties relating to its subject-matter, and thus supersedes any and all other written and/or oral agreements between the Parties about such subject-matter.

12. The provisions of this MoU are not intended to be legally-binding.

This MoU is done in English and signed by the authorized representatives of each Party in two originals, of which the Parties take one each.

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

Between the Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia and the University of Malta

University of Malta
Msida, Malta
Prof Alfred J. Vella
Rector
Date: 20/12/2018

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Rome, Italy
Prof. Carlo Doglioni
President
Date: 16 DIC. 2018



ADDENDUM TO THE MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

Between
the Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
and
the University of Malta

A Memorandum of Understanding (hereinafter referred to as "MoU")

BETWEEN

The Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (hereinafter referred to as "INGV"), hereby represented by its President Professor Carlo Doglioni;

AND

The University of Malta (hereinafter referred to as "UM"), hereby represented by its Rector, Professor Alfred Vella,

was signed in December 2018

On the basis of the contents agreed between the parties, INGV and UM further agree on the following:

INGV and UM are partners of project BESS (Pocket Beach Management & Remote Surveillance System) funded by the INTERREG Italia-Malta European Regional Development Fund.

Apart from hosting the BESS project website / database, the role of INGV is to install a geophysical monitoring network in cooperation with the lead partner (University of Messina) with the aim of collecting data useful for the management of pocket beaches. This monitoring equipment will be installed on three sites selected by project BESS (two in Sicily, on the Northern and Southern coast) and one in Ramla bay, Gozo.

INGV will provide the infrastructure for both data hosting and data collection and retrieval from the three above-mentioned geophysical monitoring installations.

INGV and UM agree on the following:

The data produced by the BESS project and the INGV installations will be shared between INGV and UM from the end of the project (February 12th, 2021) for the next 5 years.

A further document will provide details on the three installations and the suite of the shared data, the access credentials and the agreement on the data exploitation

University of Malta Msida, Malta	Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia Rome, Italy
Prof Alfred J. Vella	Prof. Carlo Doglioni
Rector	President
Date:	Date:

Specific agreement



Ulteriore agreement con Governatorato di GOZO



Concludendo.....

BESS ha permesso all'INGV di realizzare una rete che oltre a soddisfare le esigenze del progetto, è una nuova infrastruttura presente sul territorio Sicilia-Malta trasversale ad altre iniziative che spaziano dalla valutazione, mitigazione e protezione dei rischi provenienti dal mare, fino a sistemi di previsione e controllo dell'erosione delle coste e a protezione ambientale delle aree marino-costiere maltesi e siciliane





MINISTRY FOR GOZO



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
European Regional Development Fund



UNIONE EUROPEA
EUROPEAN UNION

POCKET BEACH MANAGEMENT & REMOTE SURVEILLANCE SYSTEM SEMINARIO CONCLUSIVO

8 febbraio 2021



IL GIS DI BESS

prodromo della banca dati sedimentologico –
geomorfologica per la gestione della costa
Siciliana

Dott.ssa Maria Cascio

Università di Messina

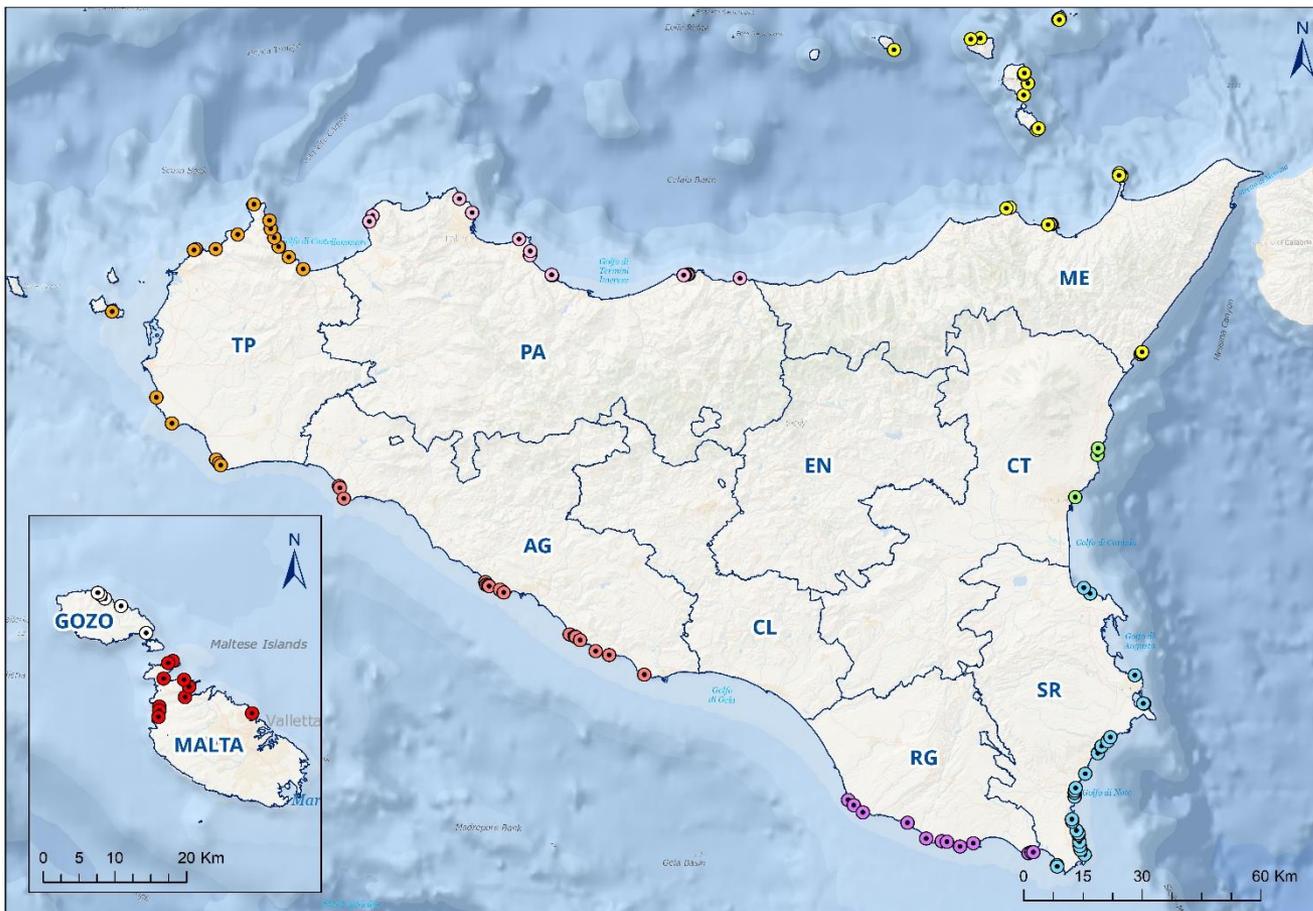
Dipartimento MIFT

Viale F. Stagno d'Alcontres, 31

98166 - Messina



POCKET BEACHES



132 SPIAGGE

110 NODI FUNZIONALI

-  MESSINA
-  CATANIA
-  SIRACUSA
-  RAGUSA
-  AGRIGENTO
-  TRAPANI
-  PALERMO
-  MALTA
-  GOZO

Regione o Stato di appartenenza + numero progressivo dei nodi

Codice univoco

SIC01ME01

Provincia di appartenenza + numero progressivo delle spiagge ricadenti in essa



ID_KEY	CODICE_PB	PROVINCIA	PROV_NUM	COMUNE	GRUPPO
1	SIC01ME01	MESSINA	1	TAORMINA	TAORMINA - ISOLA BELLA
2	SIC01ME02	MESSINA	2	TAORMINA	TAORMINA - ISOLA BELLA
3	SIC02ME03	MESSINA	3	TAORMINA	
4	SIC03ME04	MESSINA	4	MILAZZO	MILAZZO
5	SIC03ME05	MESSINA	5	MILAZZO	MILAZZO
6	SIC03ME06	MESSINA	6	MILAZZO	MILAZZO
7	SIC04ME07	MESSINA	7	PATTI	PATTI - TINDARI
8	SIC04ME08	MESSINA	8	PATTI	PATTI - TINDARI
9	SIC04ME09	MESSINA	9	PATTI	PATTI - TINDARI
10	SIC05ME10	MESSINA	10	GIOIOSA MAREA	
11	SIC06ME11	MESSINA	11	GIOIOSA MAREA	

Identify □ ×

Identify from:

☑ Pocket_Beaches
 ... SIC57AG18

Location:

Field	Value
UF_Prec	11 - Arcipelago delle Isole Pelagie
FID	70
Shape	Point
Id	0
ID_KEY	74
PB_NUM	57
PROVINCIA	AGRIGENTO
PROV_NUM	18
COMUNE	LAMPEDUSA E LINOSA
GRUPPO	
LOCALITA_	PELAGIE - LAMPEDUSA ISOLA DEI CONIGLI
UF_PA1	22
UF_APAT	
CTR	635910
IGM_25K	265IISO
LATITUDINE	35.513175
LONGITUDIN	12.557371

Identified 1 feature

CODICE_PB	SIE_Length	S1_Length	S2_Length	S3_Length	Ro_Length	a_Length	am_Length
SIC01ME01	1'957.29	1'876.64	296.54	198.52	681.80	221.87	472.40
SIC01ME02	1'609.93	1'525.60	345.51	272.73	411.58	196.56	362.75
SIC02ME03	1'100.26	942.42	233.39	192.65	245.26	234.96	234.99
SIC03ME04	463.33	375.20	116.23	113.20	258.52	62.58	149.77
SIC03ME05	1'293.29	1'209.37	194.96	188.67	606.56	185.47	294.18
SIC03ME06	2'526.45	2'451.34	187.83	183.86	1'220.70	411.03	633.62
SIC04ME07	577.16	464.88	345.49	344.37	397.14	68.30	95.96
SIC04ME08	290.22	248.55	124.00	122.57	165.37	61.23	62.87
SIC04ME09	1'106.59	849.03	733.57	723.27	732.15	173.37	210.20
SIC05ME10	703.94	607.77	158.60	153.89	503.62	85.99	279.61
SIC06ME11	1'788.76	1'606.31	1'019.22	1'013.74	1'400.09	188.17	354.72
SIC07ME12	813.94	675.14	366.80	464.22	472.81	114.76	176.96
SIC08ME13	854.03	804.73	233.37	228.40	497.15	212.71	229.96
SIC09ME14	471.60	458.42	75.26	67.93	219.93	125.21	125.15
SIC10ME15	204.24	175.44	90.90	89.72	149.94	31.31	32.53
SIC11ME16	618.50	468.10	373.88	366.33	418.94	94.04	94.78
SIC12ME17	313.07	275.95	251.69	243.74	249.98	38.90	56.39
SIC13ME18	310.61	258.70	112.68	109.08	199.70	55.81	96.24
SIC14ME19	720.03	713.79	158.52	151.90	444.14	149.97	255.99
SIC15ME20	741.04	706.20	238.07	224.04	343.46	173.04	190.49
SIC16ME21	195.57	133.44	33.03	32.91	90.66	16.50	79.88
SIC16ME22	313.94	229.22	108.79	108.79	149.52	67.62	94.94
SIC16ME23	349.82	303.53	39.21	38.89	141.32	43.39	136.11
SIC17ME24	563.41	483.90	221.89	215.78	398.55	83.60	93.53
SIC18PA01	695.92	625.99	410.26	402.52	532.83	112.84	129.90
SIC19PA02	610.85	599.41	60.61	60.45	360.58	168.78	176.10
SIC19PA03	904.69	828.68	295.49	361.74	492.62	156.42	211.23
SIC19PA04	623.08	557.75	314.99	288.76	374.12	134.59	143.92
SIC19PA05	1'022.32	966.80	452.76	358.19	519.81	239.51	276.50
SIC20PA06	671.70	594.33	97.13	102.77	263.17	144.08	147.85
SIC20PA07	192.76	131.50	37.91	36.43	69.47	21.15	68.67

AREA PREISTORICO
AREA PREISTORICO
AREA PREISTORICO

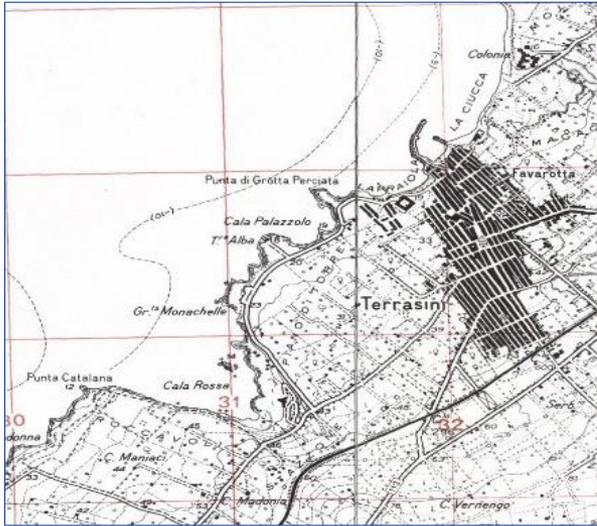
TTEFRATI
TTEFRATI
TTEFRATI
TTEFRATI
TORRE NORMANNA
TORRE NORMANNA

FINESTRA IDENTIFY

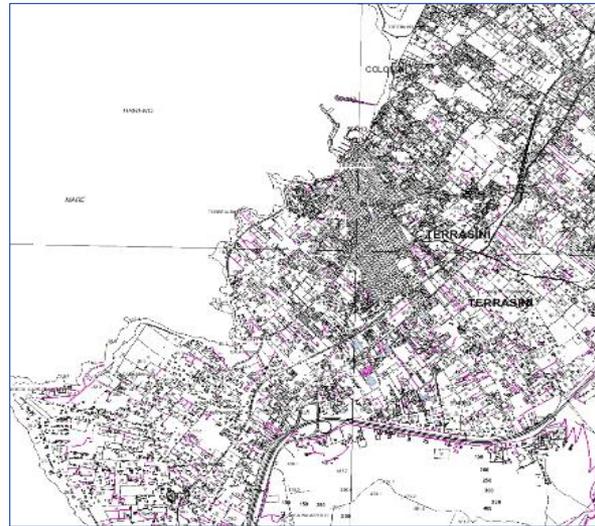
TABELLE RIASSUNTIVE



CARTOGRAFIA DI BASE



S.I.T.R. SICILIA –
Tavola IGM 1:25000

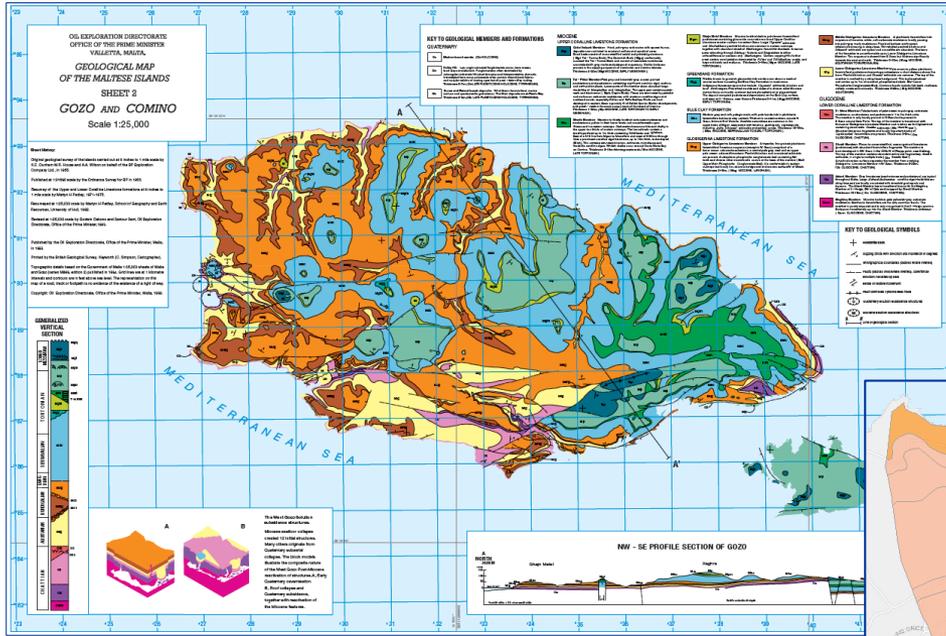


PLANNING AUTHORITY
MALTA – Topography

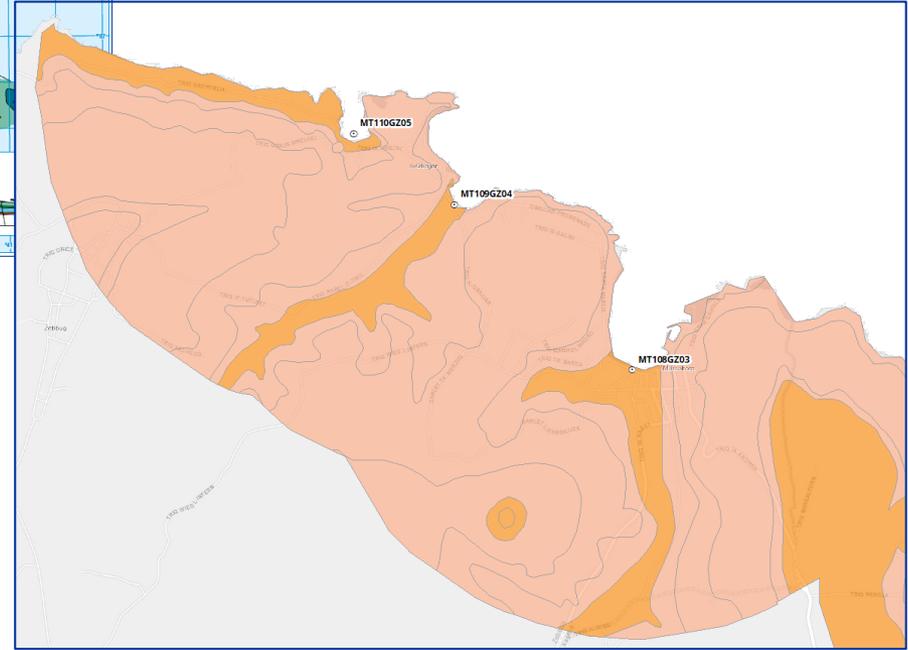
S.I.T.R. SICILIA – C.T.R. Volo
ATA20122013



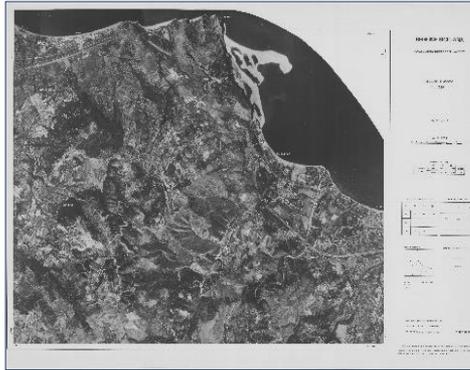
Geological map of the Maltese Islands – Gozo and Comino



- LEGENDA**
- Litotipi**
- Calcari duri
 - Calcari teneri



FOTOPIANI E ORTOFOTO (DAL 1978 AL 2012)



S.I.T.R. SICILIA – Fotopiani del 1978



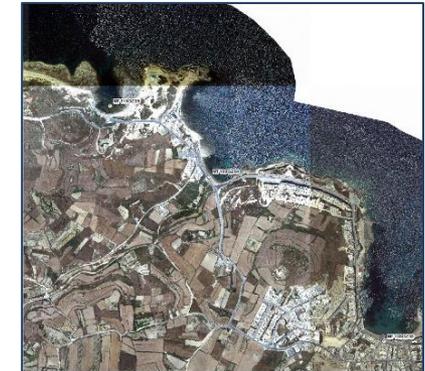
Geoportale Nazionale – Ortofoto in bianco e nero 1988



S.I.T.R. SICILIA – Ortofoto IT2000

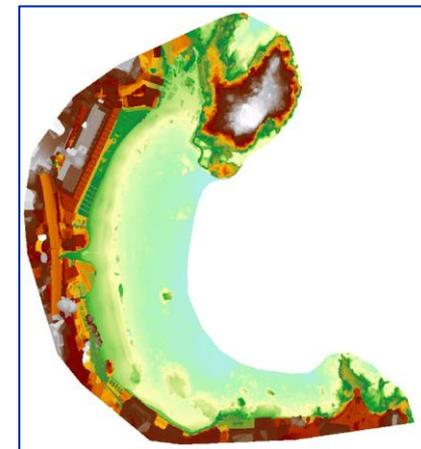


S.I.T.R. SICILIA – Ortofoto ATA20122013



Development of Environmental Monitoring Strategy and Environmental Monitoring Baseline Surveys MALTA - 2012



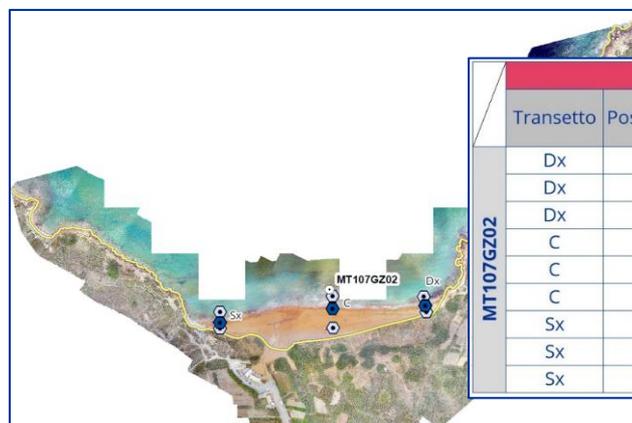


- STAGIONE PRIMAVERA/ESTATE

- Immagini Satellitari;
- Ortofoto e dsm;
- Campioni sedimentologici.

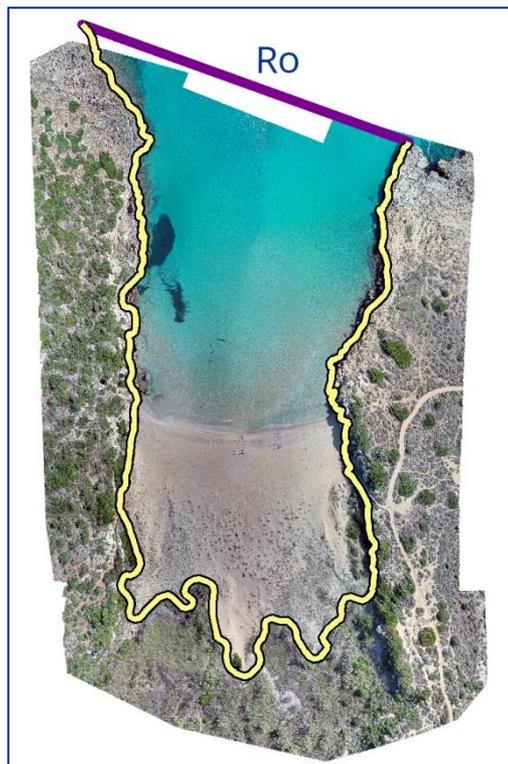
- STAGIONE AUTUNNO/INVERNO

- Ortofoto e dsm;
- Campioni sedimentologici.



Stagione primavera/estate									
Transetto	Posizione	Diametro medio (φ)	Deviazione standard	Asimmetria	Mediana D ₅₀ (φ)				
MT107GZ02	Dx	SP	1.49	SM	0.35	BC	0.01	S	1.48
	Dx	BT	1.68	SM	0.37	BC	-0.05	S	1.71
	Dx	-1	1.68	SM	0.37	BC	-0.37	AMN	1.72
	C	SP	1.9	SM	0.36	BC	0.07	S	1.86
	C	BT	1.78	SM	0.41	BC	0.01	S	1.77
	C	-1	1.54	SM	0.44	BC	-0.08	S	1.56
	Sx	SP	1.52	SM	0.42	BC	-0.04	S	1.54
	Sx	BT	-0.04	SMG	3.15	PPC	-0.85	AMN	2.15
	Sx	-1	1.81	SM	0.42	BC	-0.01	S	1.81

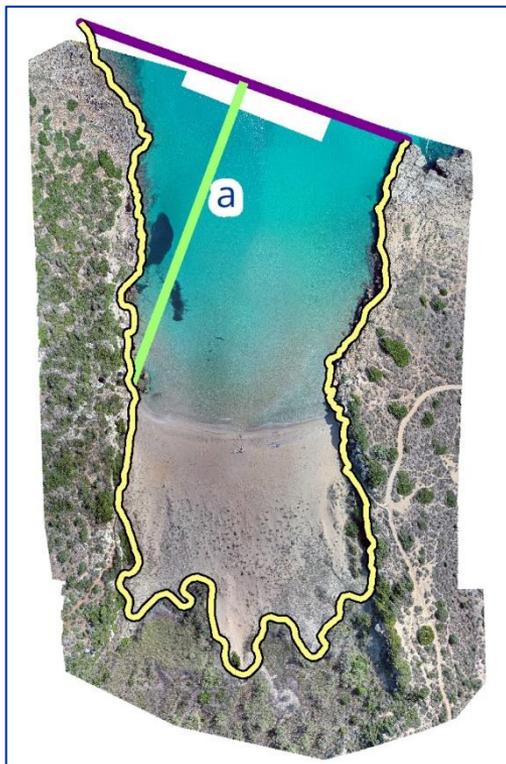




Sigla	Nome		Descrizione
Ro	Corda		Shapefile lineare che rappresenta la distanza tra i due promontori
a	Freccia perpendicolare		Shapefile lineare che rappresenta la distanza ortogonale tra il punto medio della corda e S1e
am	Freccia massima		Shapefile lineare che rappresenta la massima distanza tra il punto medio della corda e S1e
S1	Lunghezza baia interna		Shapefile lineare che rappresenta il limite interno della spiaggia
S1e	Lunghezza baia esterna		Shapefile lineare che rappresenta il limite esterno della spiaggia
S2	Lunghezza spiaggia		Shapefile lineare che rappresenta la linea di riva
S2p	Profondità massima di spiaggia		Shapefile lineare che indica la sezione di spiaggia con la lunghezza maggiore
S2i	Lunghezza interna di spiaggia		Shapefile lineare che descrive la lunghezza interna della spiaggia
S3	Corda limiti di spiaggia		Shapefile lineare che congiunge gli estremi della linea di riva
Sp	Superficie di spiaggia		Shapefile poligonale che raffigura l'area della spiaggia



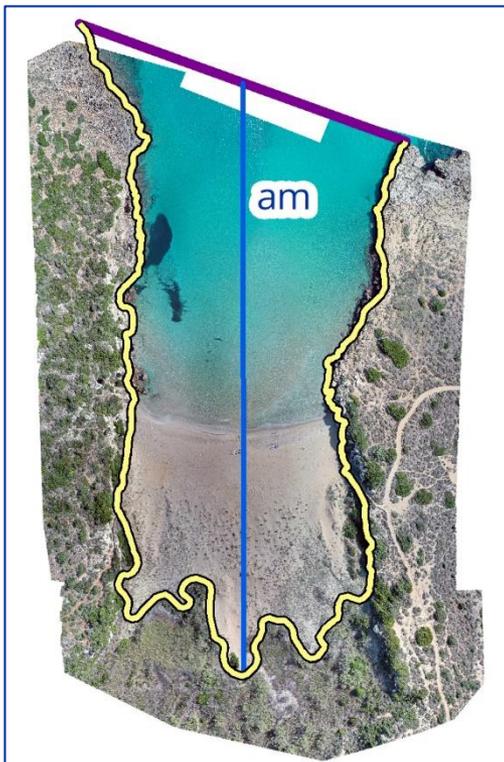
PARAMETRI GEOMETRICI

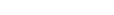


Sigla	Nome		Descrizione
Ro	Corda		Shapefile lineare che rappresenta la distanza tra i due promontori
a	Freccia perpendicolare		Shapefile lineare che rappresenta la distanza ortogonale tra il punto medio della corda e S1e
am	Freccia massima		Shapefile lineare che rappresenta la massima distanza tra il punto medio della corda e S1e
S1	Lunghezza baia interna		Shapefile lineare che rappresenta il limite interno della spiaggia
S1e	Lunghezza baia esterna		Shapefile lineare che rappresenta il limite esterno della spiaggia
S2	Lunghezza spiaggia		Shapefile lineare che rappresenta la linea di riva
S2p	Profondità massima di spiaggia		Shapefile lineare che indica la sezione di spiaggia con la lunghezza maggiore
S2i	Lunghezza interna di spiaggia		Shapefile lineare che descrive la lunghezza interna della spiaggia
S3	Corda limiti di spiaggia		Shapefile lineare che congiunge gli estremi della linea di riva
Sp	Superficie di spiaggia		Shapefile poligonale che raffigura l'area della spiaggia



PARAMETRI GEOMETRICI



Sigla	Nome		Descrizione
Ro	Corda		Shapefile lineare che rappresenta la distanza tra i due promontori
a	Freccia perpendicolare		Shapefile lineare che rappresenta la distanza ortogonale tra il punto medio della corda e S1e
am	Freccia massima		Shapefile lineare che rappresenta la massima distanza tra il punto medio della corda e S1e
S1	Lunghezza baia interna		Shapefile lineare che rappresenta il limite interno della spiaggia
S1e	Lunghezza baia esterna		Shapefile lineare che rappresenta il limite esterno della spiaggia
S2	Lunghezza spiaggia		Shapefile lineare che rappresenta la linea di riva
S2p	Profondità massima di spiaggia		Shapefile lineare che indica la sezione di spiaggia con la lunghezza maggiore
S2i	Lunghezza interna di spiaggia		Shapefile lineare che descrive la lunghezza interna della spiaggia
S3	Corda limiti di spiaggia		Shapefile lineare che congiunge gli estremi della linea di riva
Sp	Superficie di spiaggia		Shapefile poligonale che raffigura l'area della spiaggia



PARAMETRI GEOMETRICI



Sigla	Nome		Descrizione
Ro	Corda		Shapefile lineare che rappresenta la distanza tra i due promontori
a	Freccia perpendicolare		Shapefile lineare che rappresenta la distanza ortogonale tra il punto medio della corda e S1e
am	Freccia massima		Shapefile lineare che rappresenta la massima distanza tra il punto medio della corda e S1e
S1	Lunghezza baia interna		Shapefile lineare che rappresenta il limite interno della spiaggia
S1e	Lunghezza baia esterna		Shapefile lineare che rappresenta il limite esterno della spiaggia
S2	Lunghezza spiaggia		Shapefile lineare che rappresenta la linea di riva
S2p	Profondità massima di spiaggia		Shapefile lineare che indica la sezione di spiaggia con la lunghezza maggiore
S2i	Lunghezza interna di spiaggia		Shapefile lineare che descrive la lunghezza interna della spiaggia
S3	Corda limiti di spiaggia		Shapefile lineare che congiunge gli estremi della linea di riva
Sp	Superficie di spiaggia		Shapefile poligonale che raffigura l'area della spiaggia





Sigla	Nome		Descrizione
Ro	Corda		Shapefile lineare che rappresenta la distanza tra i due promontori
a	Freccia perpendicolare		Shapefile lineare che rappresenta la distanza ortogonale tra il punto medio della corda e S1e
am	Freccia massima		Shapefile lineare che rappresenta la massima distanza tra il punto medio della corda e S1e
S1	Lunghezza baia interna		Shapefile lineare che rappresenta il limite interno della spiaggia
S1e	Lunghezza baia esterna		Shapefile lineare che rappresenta il limite esterno della spiaggia
S2	Lunghezza spiaggia		Shapefile lineare che rappresenta la linea di riva
S2p	Profondità massima di spiaggia		Shapefile lineare che indica la sezione di spiaggia con la lunghezza maggiore
S2i	Lunghezza interna di spiaggia		Shapefile lineare che descrive la lunghezza interna della spiaggia
S3	Corda limiti di spiaggia		Shapefile lineare che congiunge gli estremi della linea di riva
Sp	Superficie di spiaggia		Shapefile poligonale che raffigura l'area della spiaggia



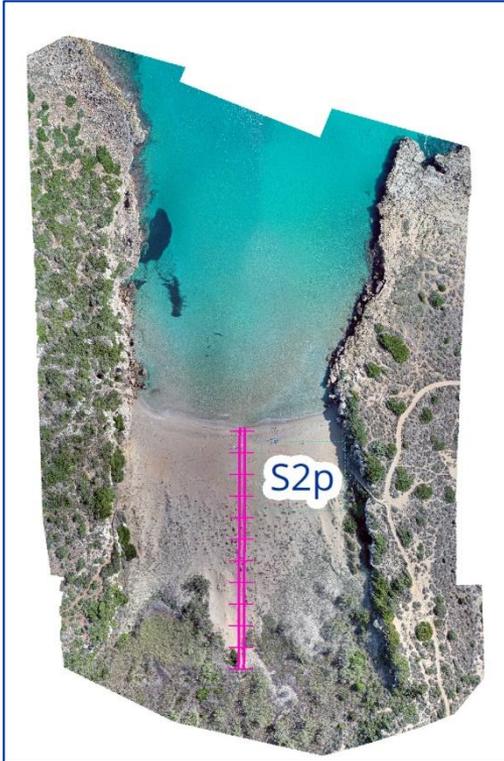
PARAMETRI GEOMETRICI



Sigla	Nome		Descrizione
Ro	Corda		Shapefile lineare che rappresenta la distanza tra i due promontori
a	Freccia perpendicolare		Shapefile lineare che rappresenta la distanza ortogonale tra il punto medio della corda e S1e
am	Freccia massima		Shapefile lineare che rappresenta la massima distanza tra il punto medio della corda e S1e
S1	Lunghezza baia interna		Shapefile lineare che rappresenta il limite interno della spiaggia
S1e	Lunghezza baia esterna		Shapefile lineare che rappresenta il limite esterno della spiaggia
S2	Lunghezza spiaggia		Shapefile lineare che rappresenta la linea di riva
S2p	Profondità massima di spiaggia		Shapefile lineare che indica la sezione di spiaggia con la lunghezza maggiore
S2i	Lunghezza interna di spiaggia		Shapefile lineare che descrive la lunghezza interna della spiaggia
S3	Corda limiti di spiaggia		Shapefile lineare che congiunge gli estremi della linea di riva
Sp	Superficie di spiaggia		Shapefile poligonale che raffigura l'area della spiaggia



PARAMETRI GEOMETRICI



Sigla	Nome		Descrizione
Ro	Corda		Shapefile lineare che rappresenta la distanza tra i due promontori
a	Freccia perpendicolare		Shapefile lineare che rappresenta la distanza ortogonale tra il punto medio della corda e S1e
am	Freccia massima		Shapefile lineare che rappresenta la massima distanza tra il punto medio della corda e S1e
S1	Lunghezza baia interna		Shapefile lineare che rappresenta il limite interno della spiaggia
S1e	Lunghezza baia esterna		Shapefile lineare che rappresenta il limite esterno della spiaggia
S2	Lunghezza spiaggia		Shapefile lineare che rappresenta la linea di riva
S2p	Profondità massima di spiaggia		Shapefile lineare che indica la sezione di spiaggia con la lunghezza maggiore
S2i	Lunghezza interna di spiaggia		Shapefile lineare che descrive la lunghezza interna della spiaggia
S3	Corda limiti di spiaggia		Shapefile lineare che congiunge gli estremi della linea di riva
Sp	Superficie di spiaggia		Shapefile poligonale che raffigura l'area della spiaggia



PARAMETRI GEOMETRICI



Sigla	Nome		Descrizione
Ro	Corda		Shapefile lineare che rappresenta la distanza tra i due promontori
a	Freccia perpendicolare		Shapefile lineare che rappresenta la distanza ortogonale tra il punto medio della corda e S1e
am	Freccia massima		Shapefile lineare che rappresenta la massima distanza tra il punto medio della corda e S1e
S1	Lunghezza baia interna		Shapefile lineare che rappresenta il limite interno della spiaggia
S1e	Lunghezza baia esterna		Shapefile lineare che rappresenta il limite esterno della spiaggia
S2	Lunghezza spiaggia		Shapefile lineare che rappresenta la linea di riva
S2p	Profondità massima di spiaggia		Shapefile lineare che indica la sezione di spiaggia con la lunghezza maggiore
S2i	Lunghezza interna di spiaggia		Shapefile lineare che descrive la lunghezza interna della spiaggia
S3	Corda limiti di spiaggia		Shapefile lineare che congiunge gli estremi della linea di riva
Sp	Superficie di spiaggia		Shapefile poligonale che raffigura l'area della spiaggia

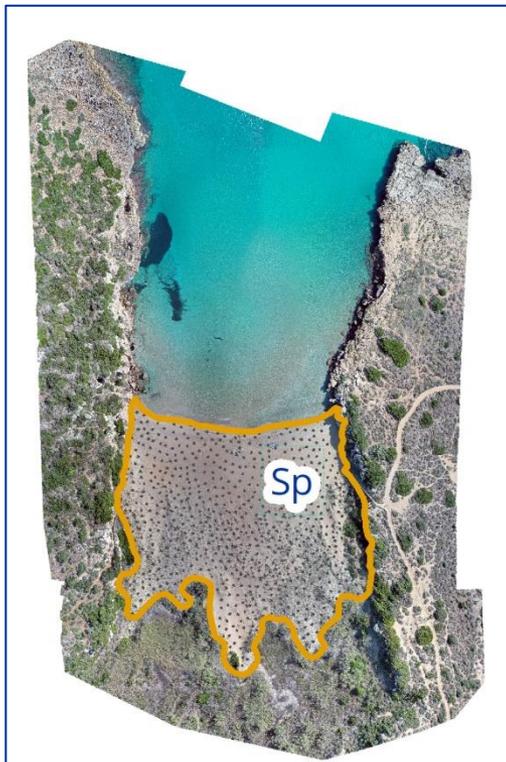


PARAMETRI GEOMETRICI



Sigla	Nome		Descrizione
Ro	Corda		Shapefile lineare che rappresenta la distanza tra i due promontori
a	Freccia perpendicolare		Shapefile lineare che rappresenta la distanza ortogonale tra il punto medio della corda e S1e
am	Freccia massima		Shapefile lineare che rappresenta la massima distanza tra il punto medio della corda e S1e
S1	Lunghezza baia interna		Shapefile lineare che rappresenta il limite interno della spiaggia
S1e	Lunghezza baia esterna		Shapefile lineare che rappresenta il limite esterno della spiaggia
S2	Lunghezza spiaggia		Shapefile lineare che rappresenta la linea di riva
S2p	Profondità massima di spiaggia		Shapefile lineare che indica la sezione di spiaggia con la lunghezza maggiore
S2i	Lunghezza interna di spiaggia		Shapefile lineare che descrive la lunghezza interna della spiaggia
S3	Corda limiti di spiaggia		Shapefile lineare che congiunge gli estremi della linea di riva
Sp	Superficie di spiaggia		Shapefile poligonale che raffigura l'area della spiaggia

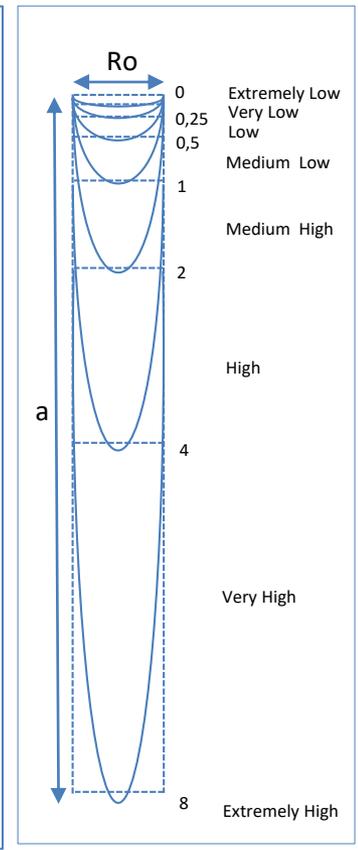
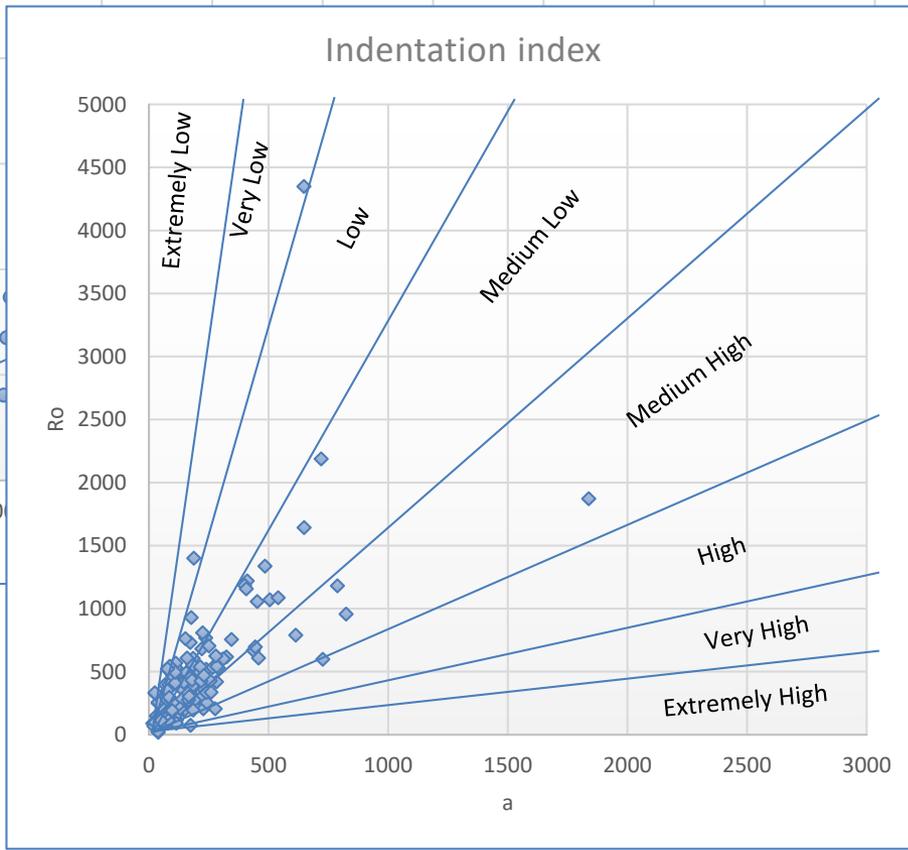
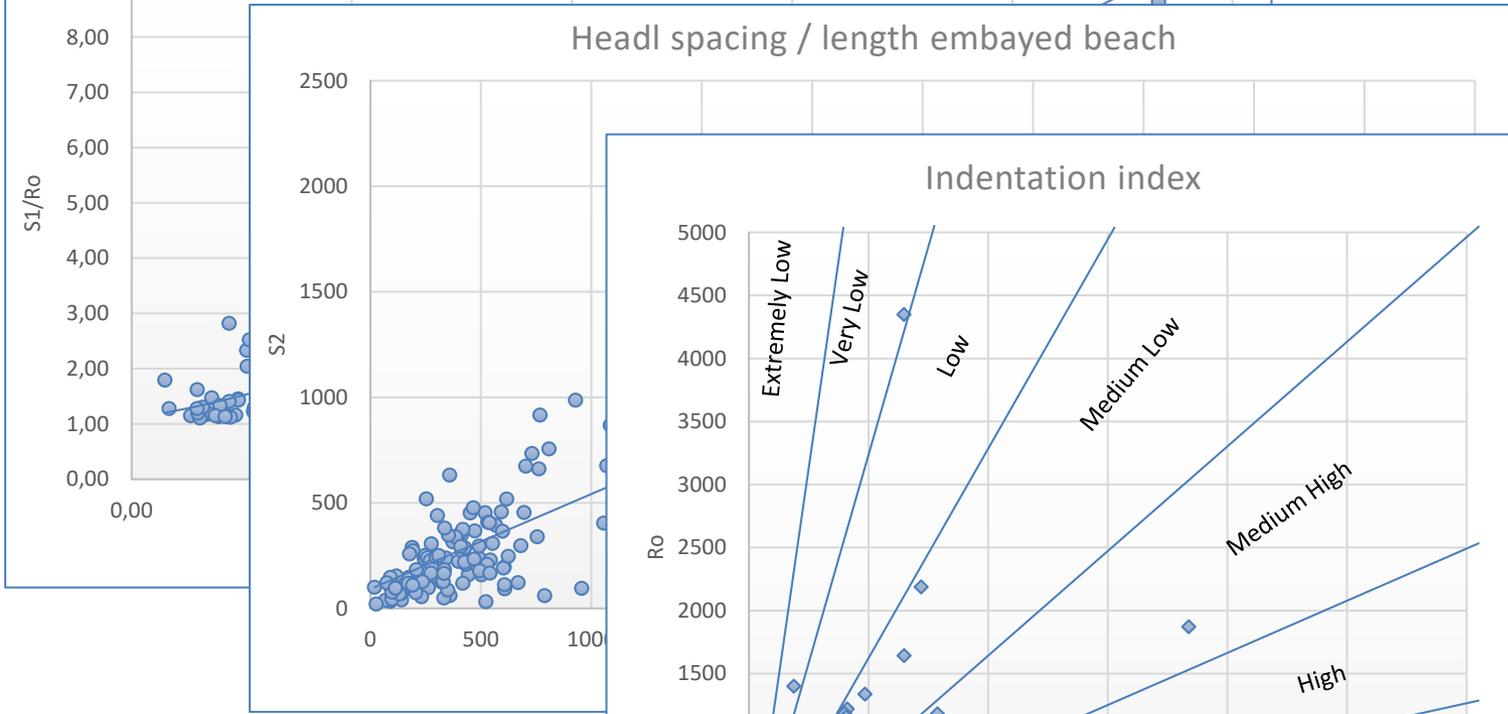




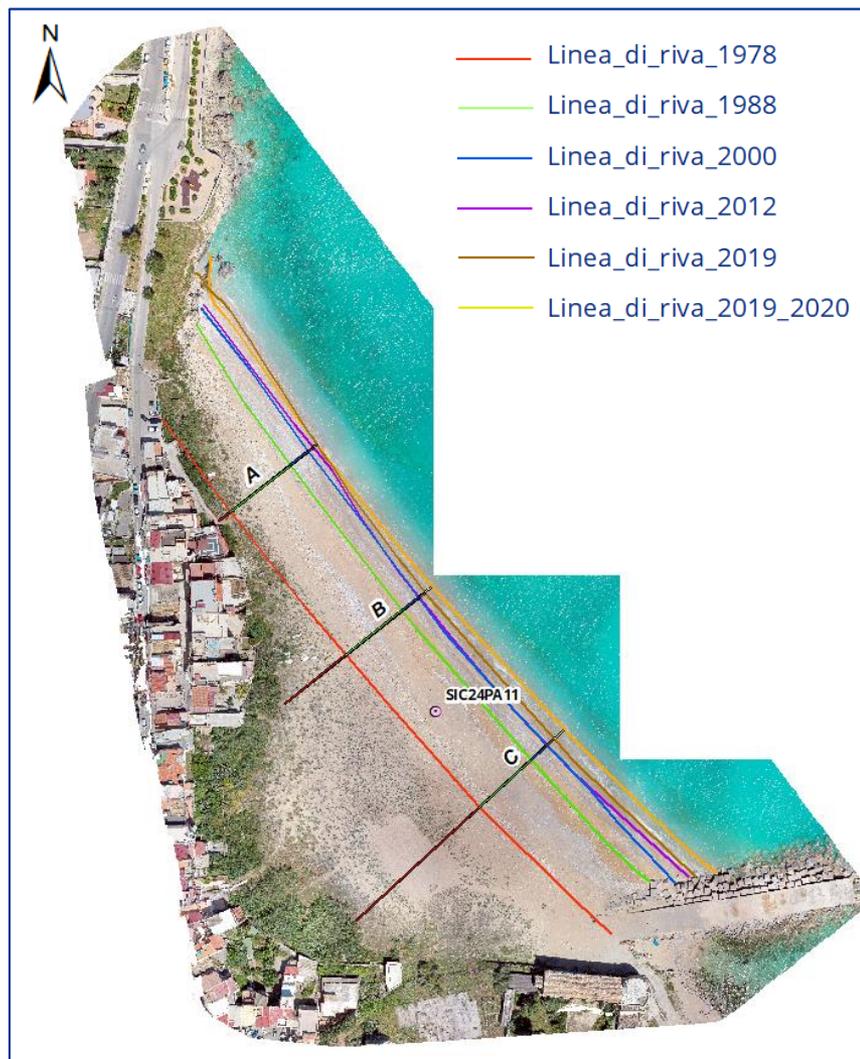
Sigla	Nome		Descrizione
Ro	Corda		Shapefile lineare che rappresenta la distanza tra i due promontori
a	Freccia perpendicolare		Shapefile lineare che rappresenta la distanza ortogonale tra il punto medio della corda e S1e
am	Freccia massima		Shapefile lineare che rappresenta la massima distanza tra il punto medio della corda e S1e
S1	Lunghezza baia interna		Shapefile lineare che rappresenta il limite interno della spiaggia
S1e	Lunghezza baia esterna		Shapefile lineare che rappresenta il limite esterno della spiaggia
S2	Lunghezza spiaggia		Shapefile lineare che rappresenta la linea di riva
S2p	Profondità massima di spiaggia		Shapefile lineare che indica la sezione di spiaggia con la lunghezza maggiore
S2i	Lunghezza interna di spiaggia		Shapefile lineare che descrive la lunghezza interna della spiaggia
S3	Corda limiti di spiaggia		Shapefile lineare che congiunge gli estremi della linea di riva
Sp	Superficie di spiaggia		Shapefile poligonale che raffigura l'area della spiaggia



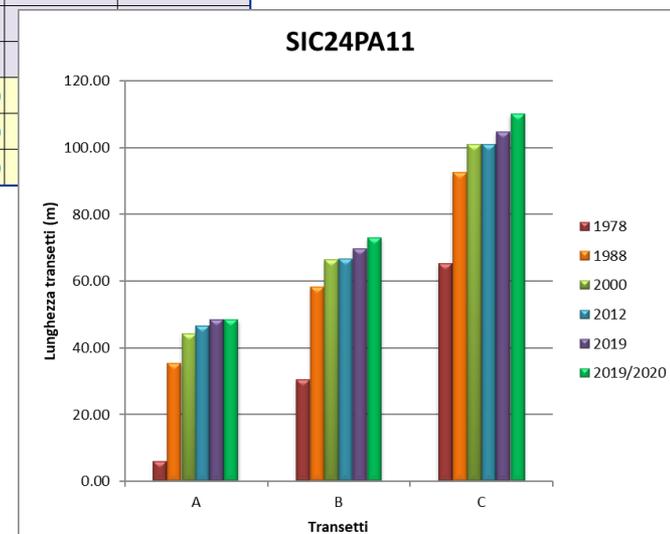
PARAMETRI GEOMETRICI



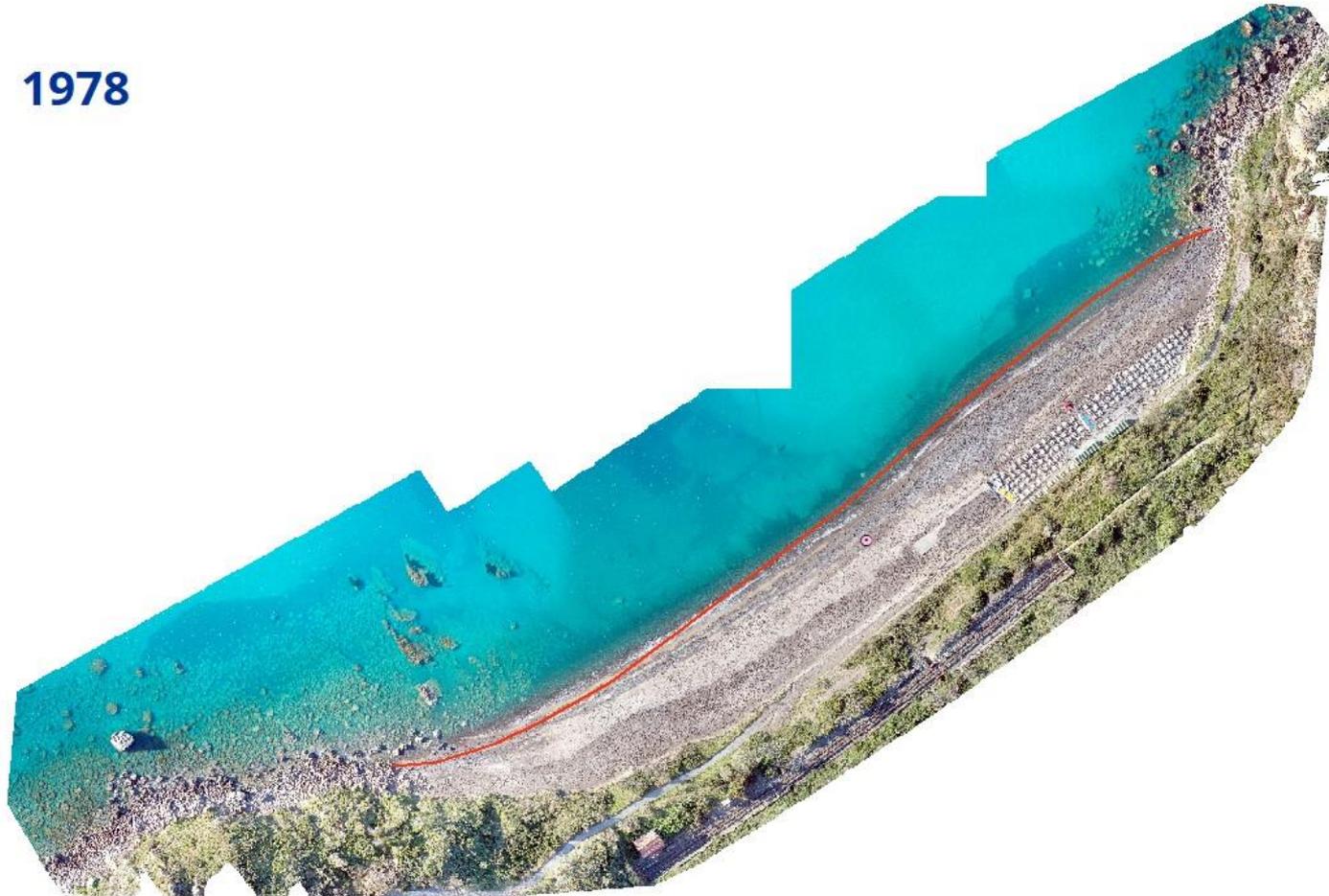
EVOLUZIONE DI RIVA



CODICE_PB	Anno	Nome	Lunghezza
SIC24PA11	1978	A	6.11
SIC24PA11	1978	B	30.62
SIC24PA11	1978	C	65.44
SIC24PA11	1988	A	35.54
SIC24PA11	1988	B	58.48
SIC24PA11	1988	C	92.69
SIC24PA11	2000	A	44.34
SIC24PA11	2000	B	66.37
SIC24PA11	2000	C	101.03
SIC24PA11	2012	A	46.82
SIC24PA11	2012	B	66.81
SIC24PA11	2012	C	101.15
SIC24PA11	2019	A	48.66
SIC24PA11	2019		
SIC24PA11	2019		
SIC24PA11	2019/2020		
SIC24PA11	2019/2020		
SIC24PA11	2019/2020		



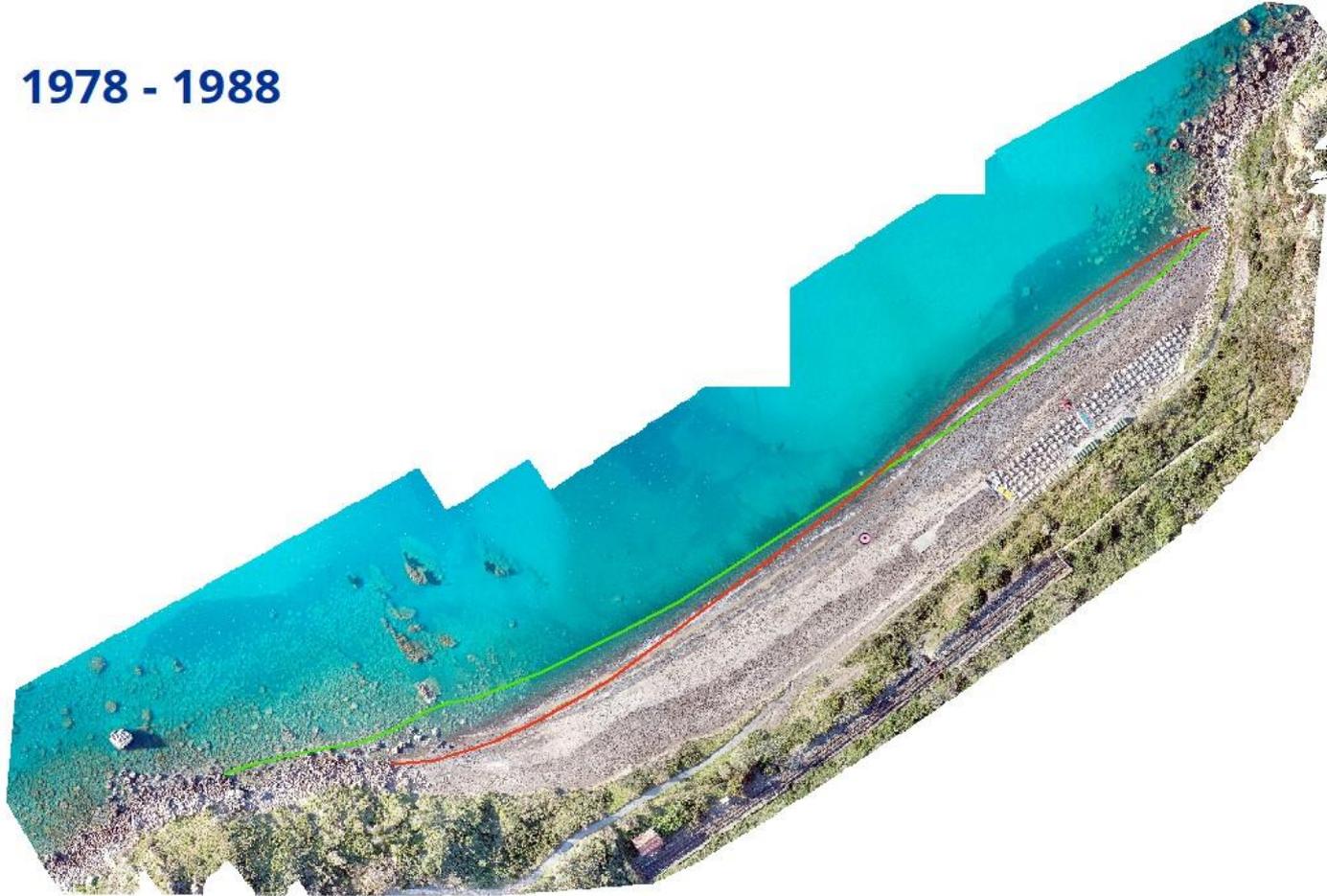
1978



LINEA DI RIVA



1978 - 1988



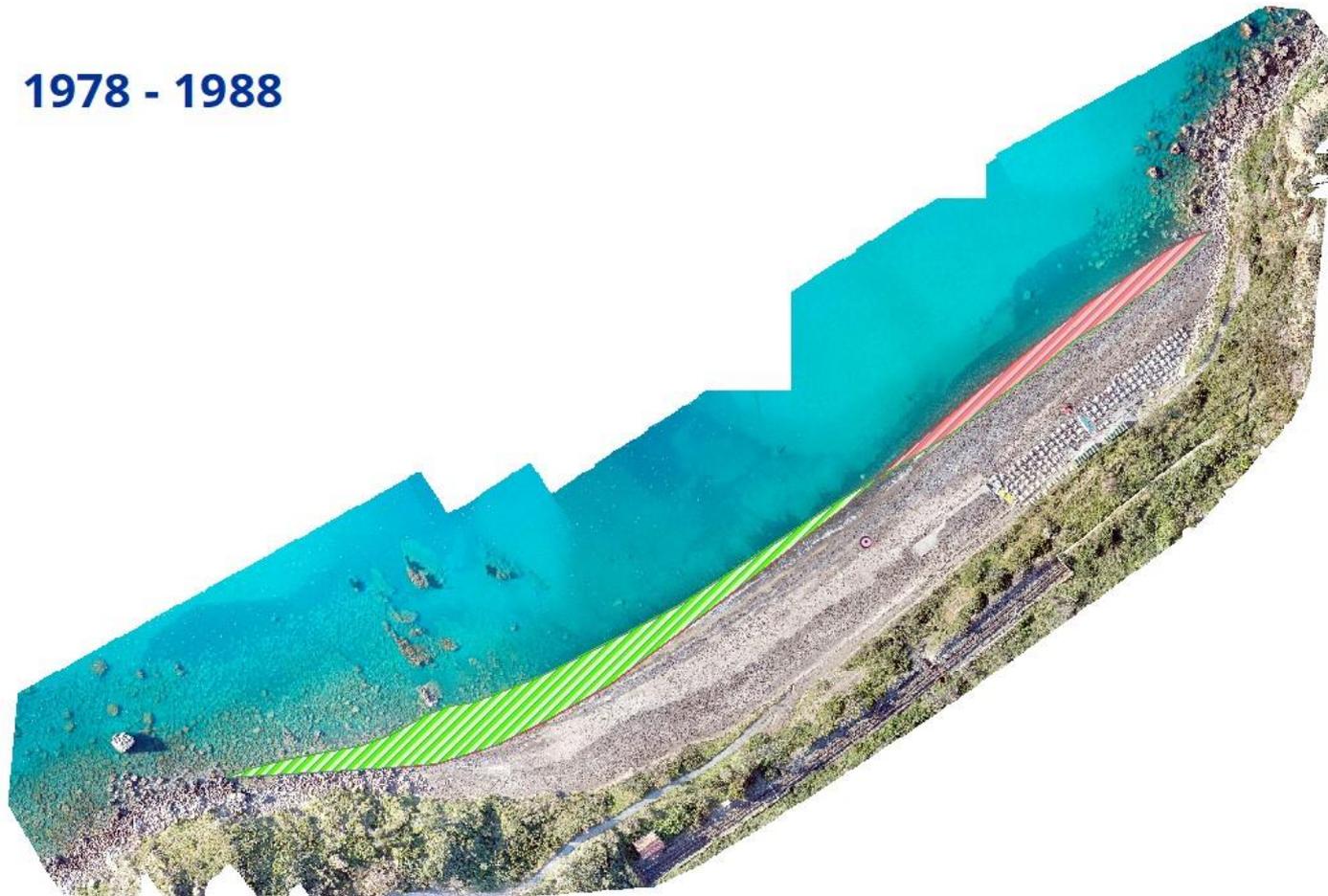
LINEA DI RIVA

— 1978

— 1988



1978 - 1988



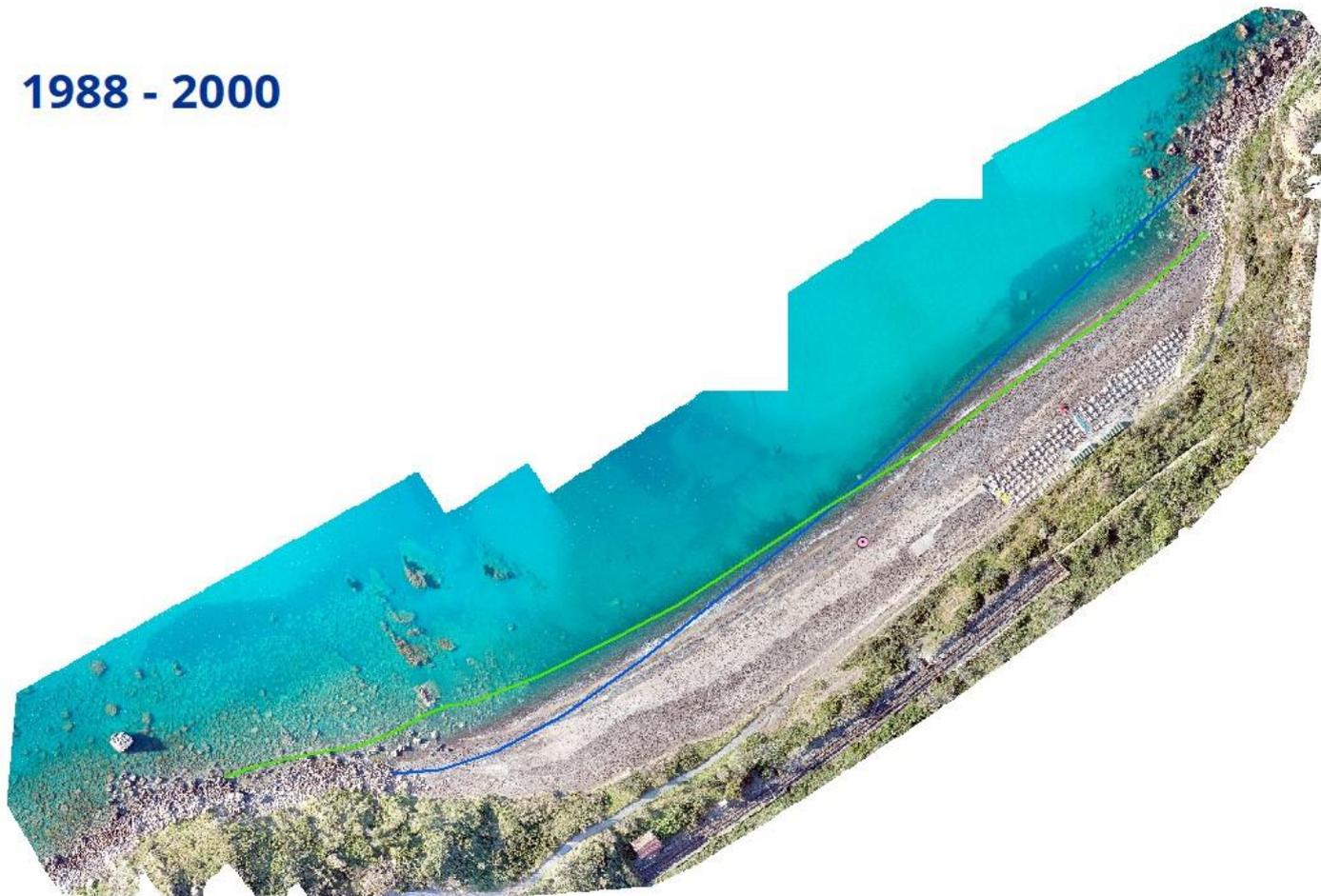
AVANZAMENTO



ARRETRAMENTO



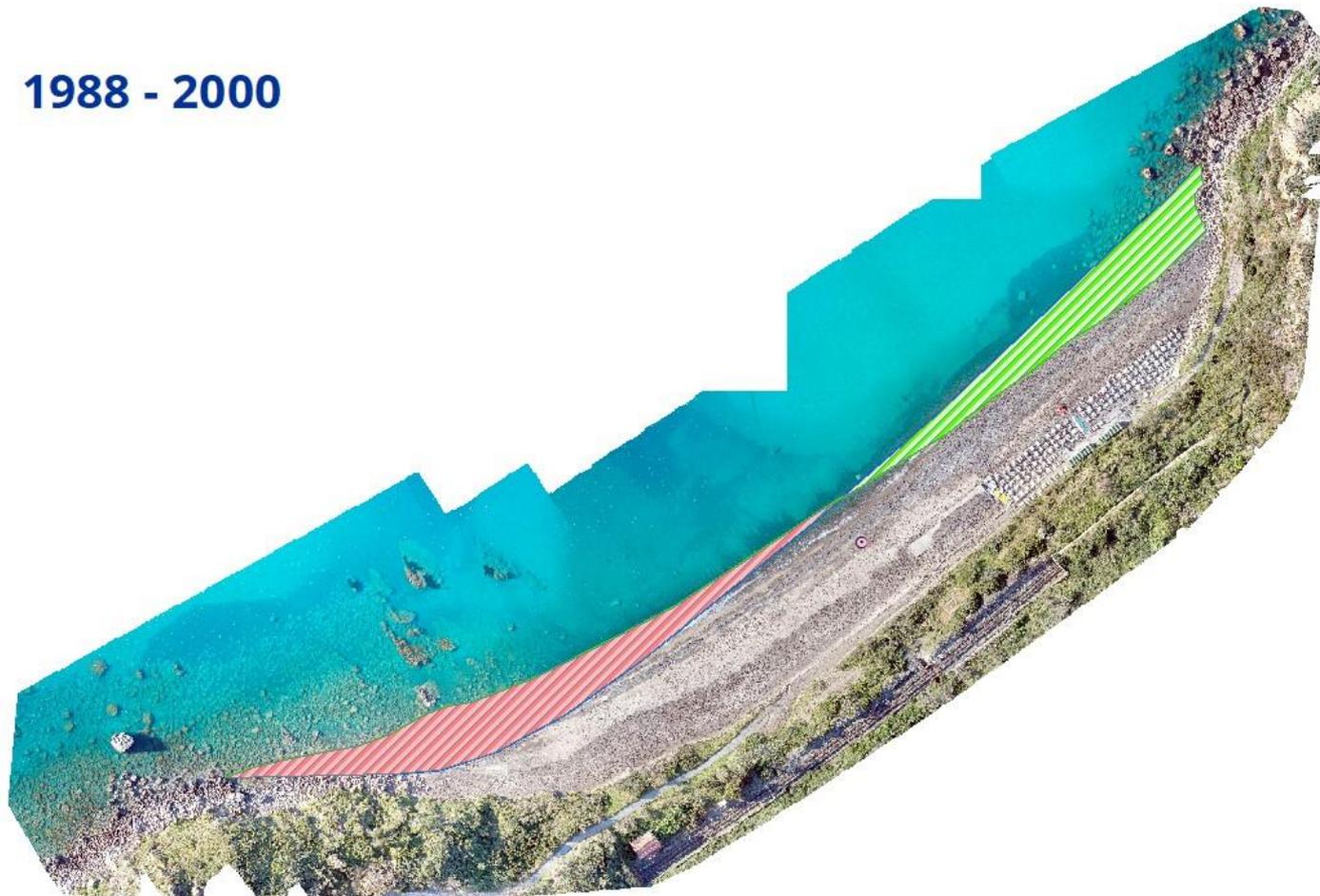
1988 - 2000



LINEA DI RIVA



1988 - 2000



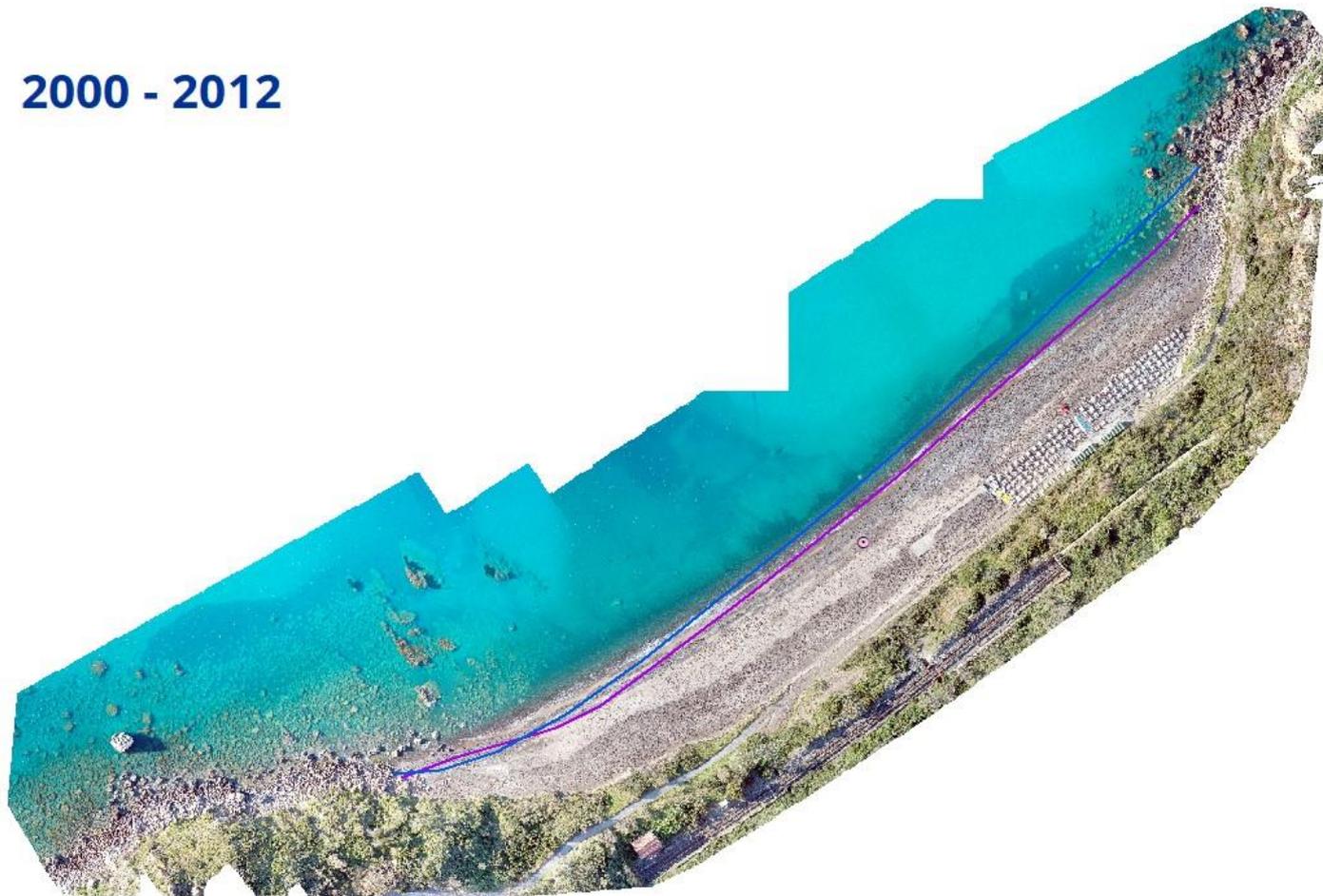
AVANZAMENTO



ARRETRAMENTO



2000 - 2012



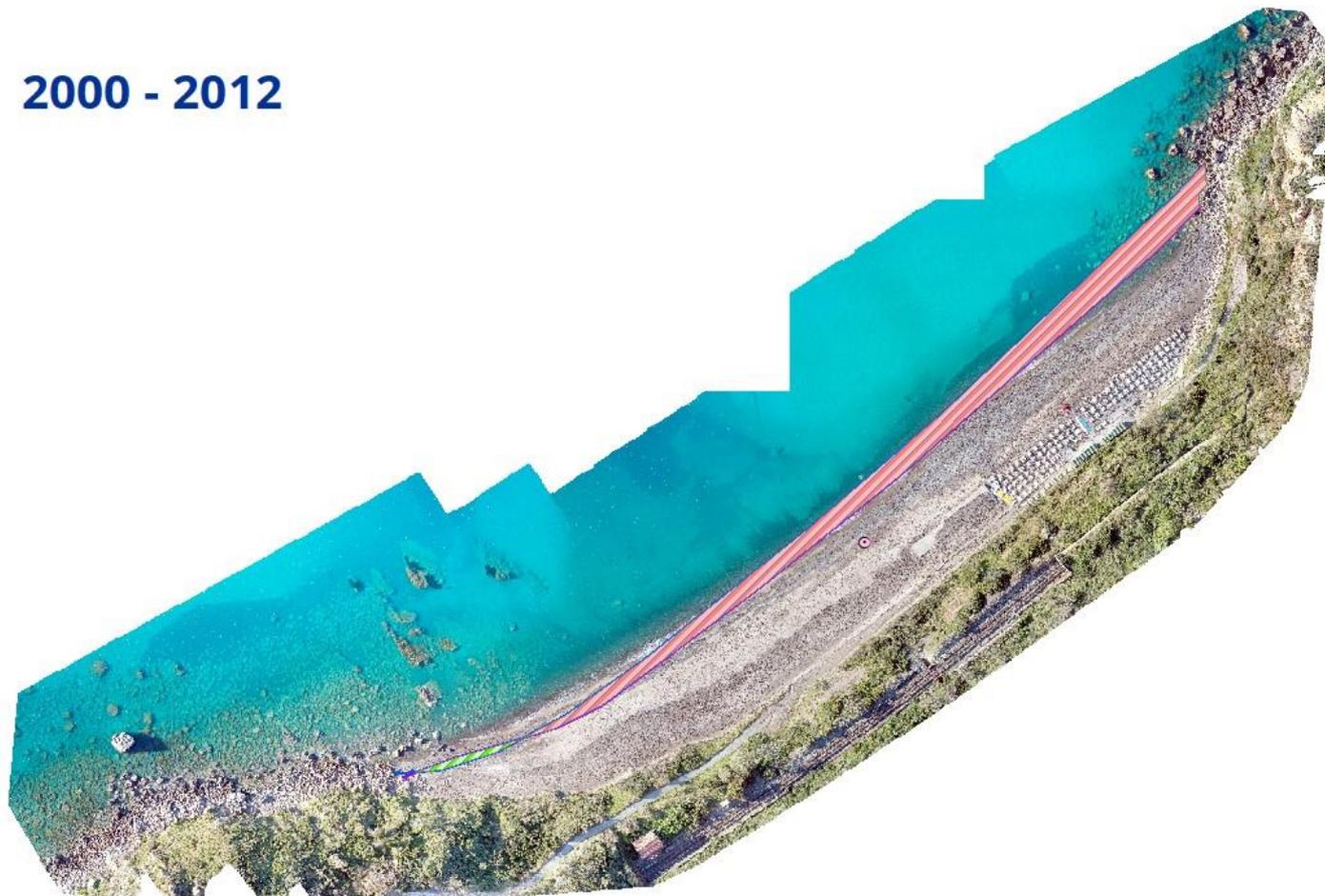
LINEA DI RIVA

— 2000

— 2012



2000 - 2012



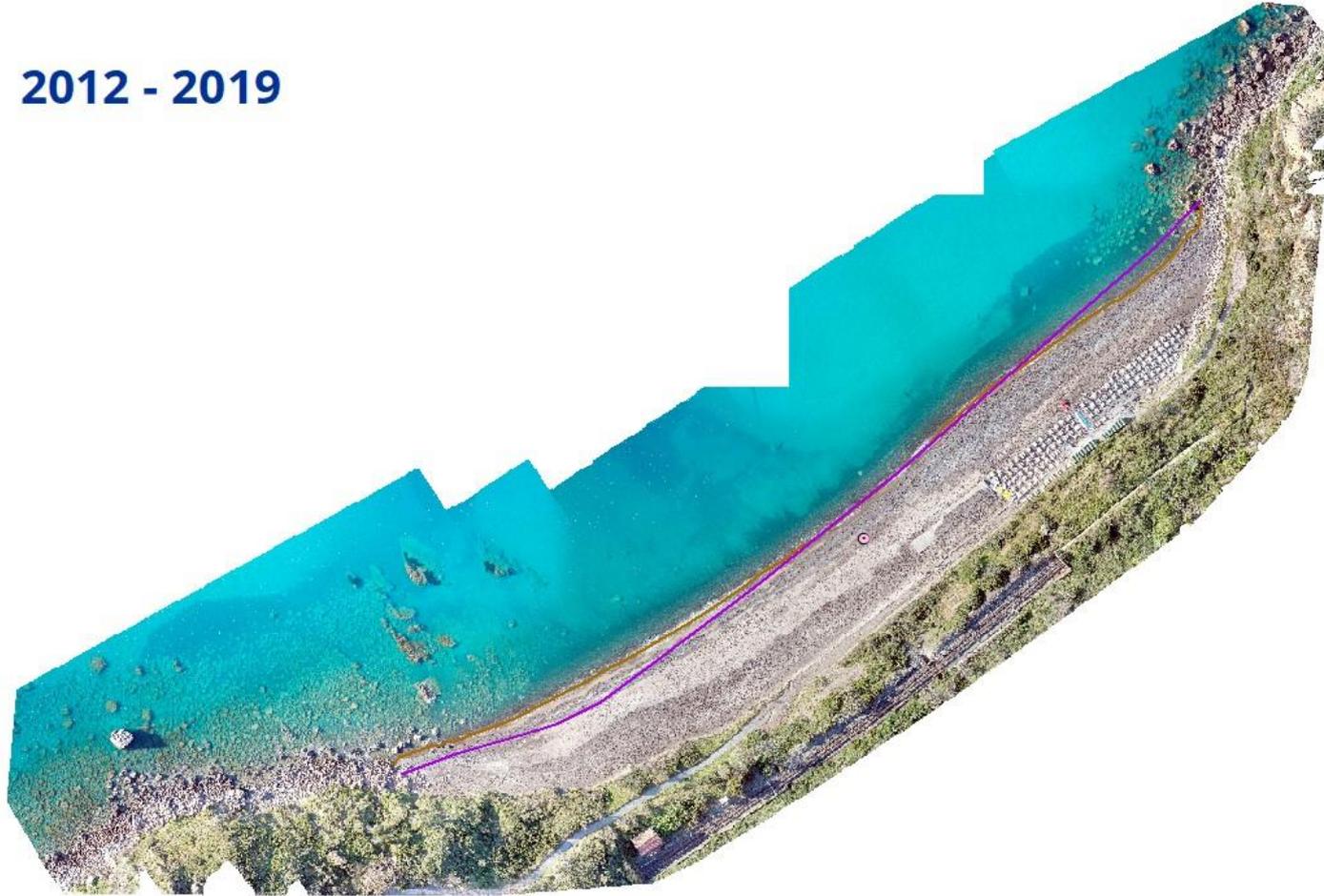
AVANZAMENTO



ARRETRAMENTO



2012 - 2019

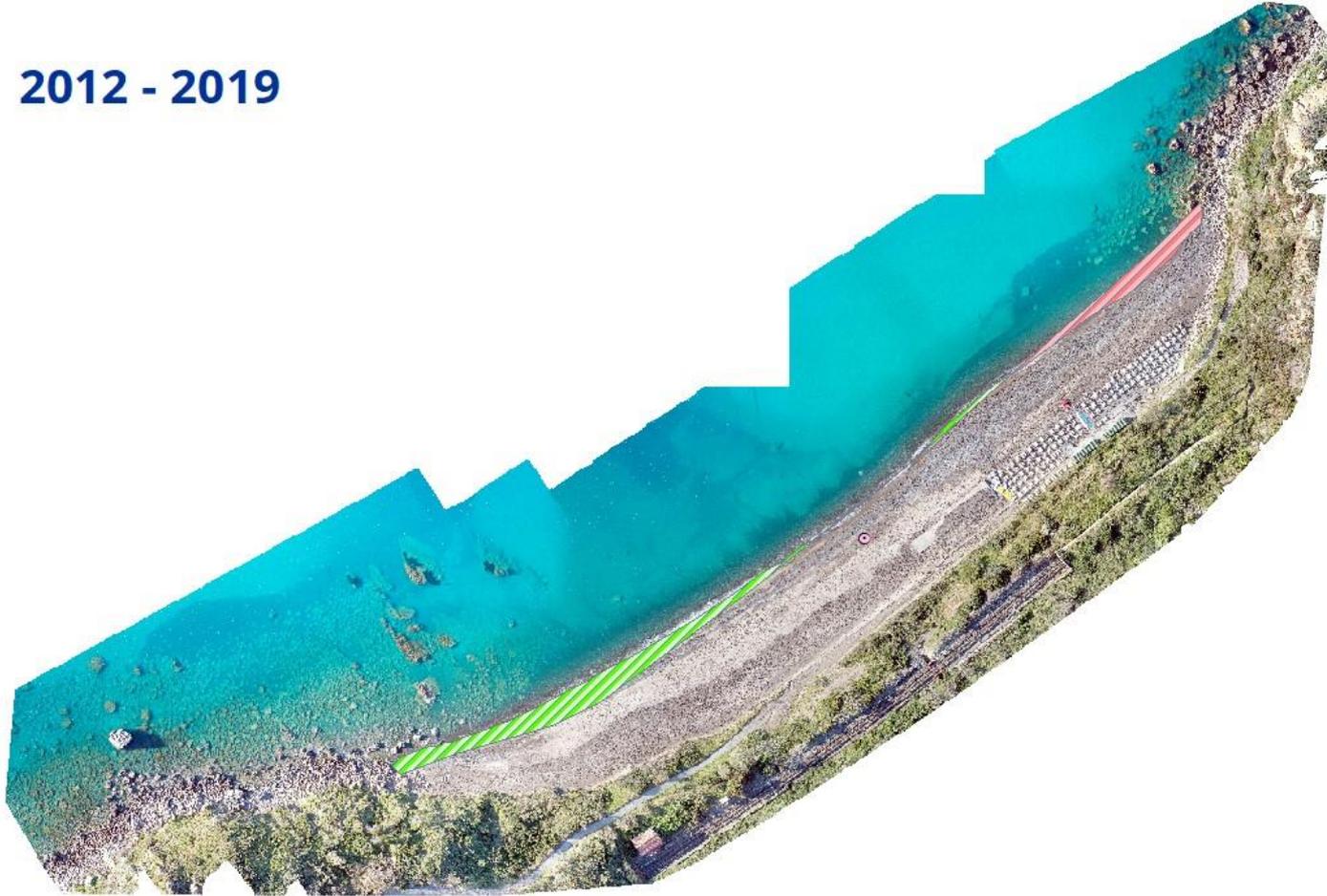


LINEA DI RIVA

-  2012
-  2019



2012 - 2019



AVANZAMENTO



ARRETRAMENTO



2019 - 2019/2020



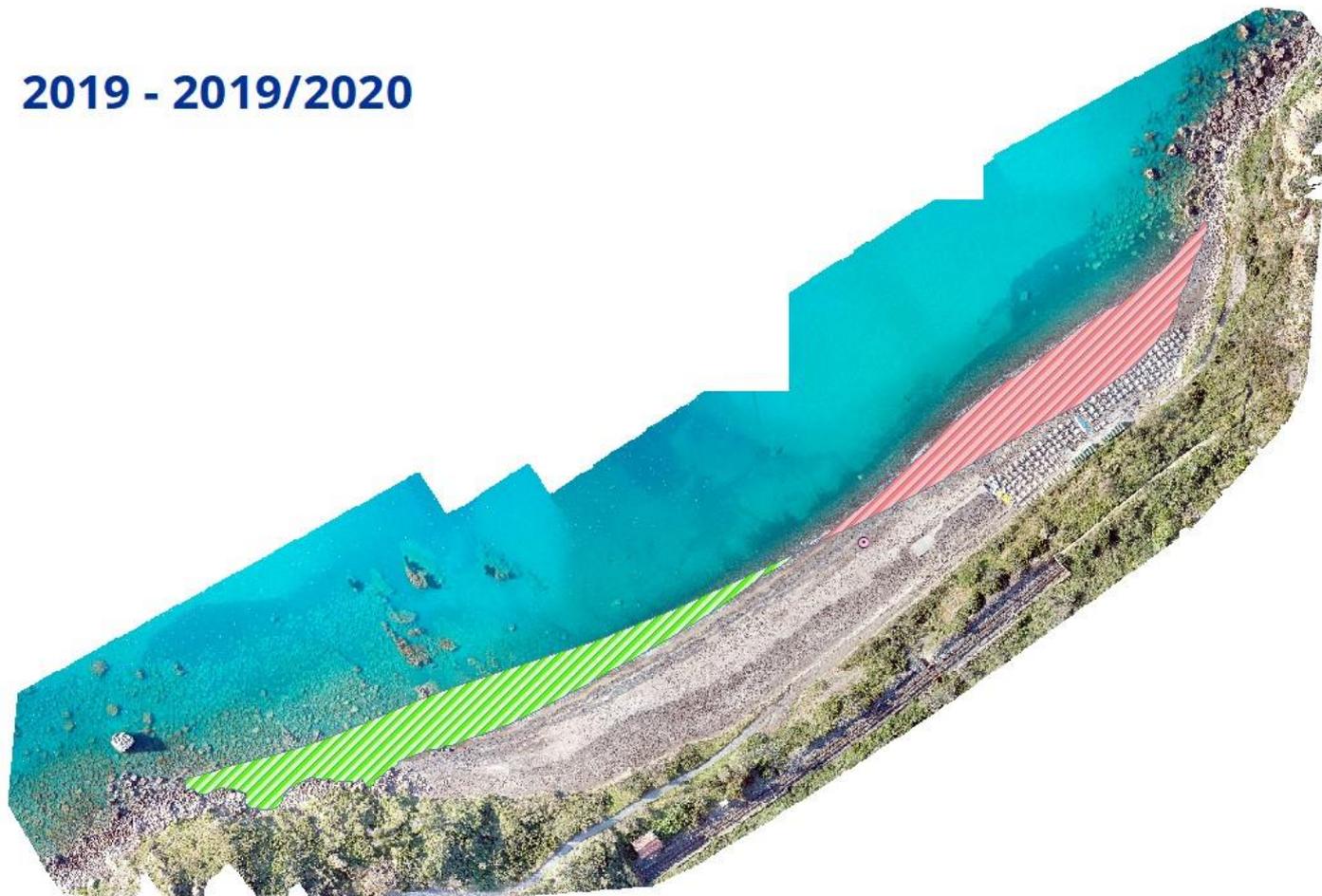
LINEA DI RIVA

— 2019

- - - 2019/2020



2019 - 2019/2020



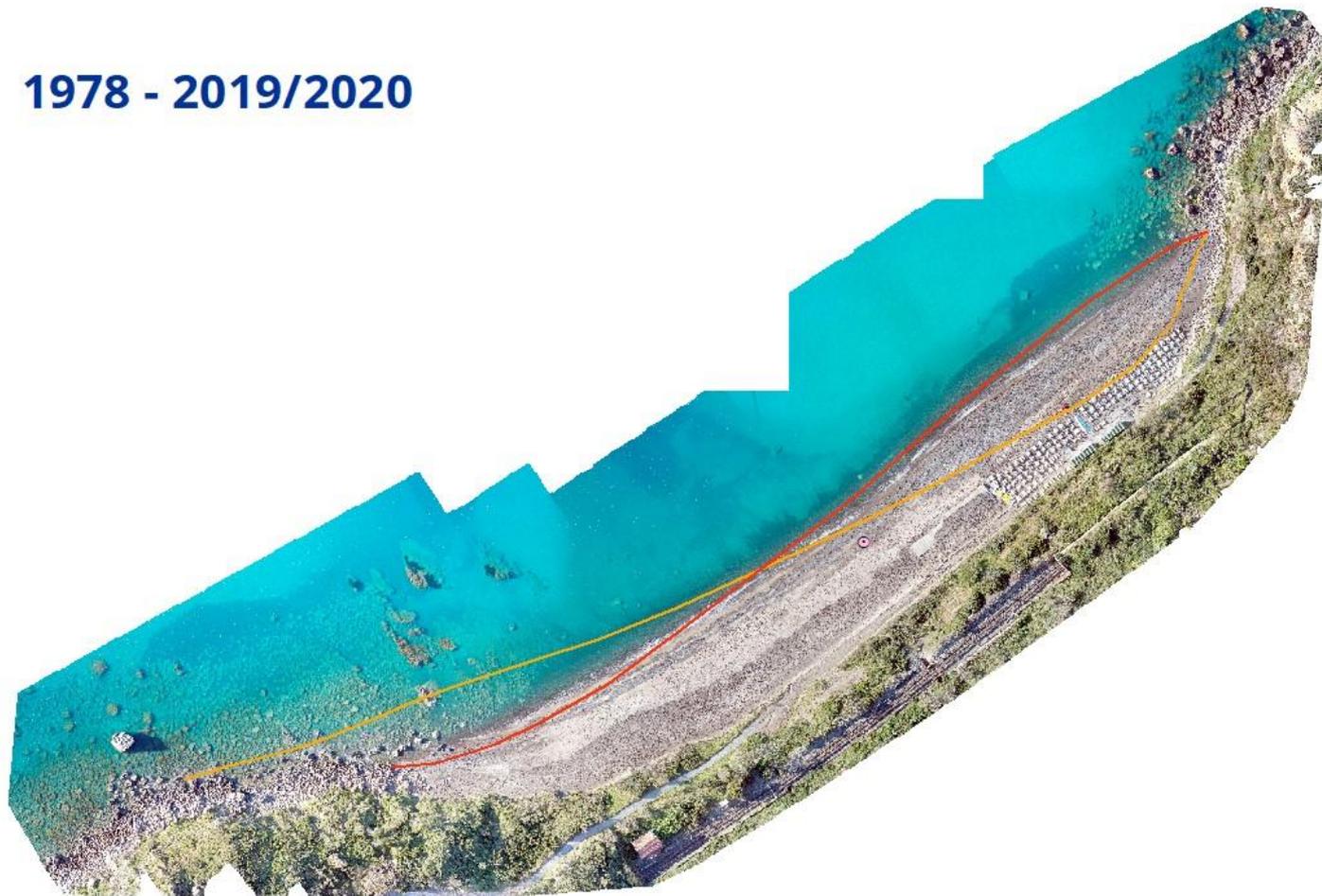
AVANZAMENTO



ARRETRAMENTO



1978 - 2019/2020



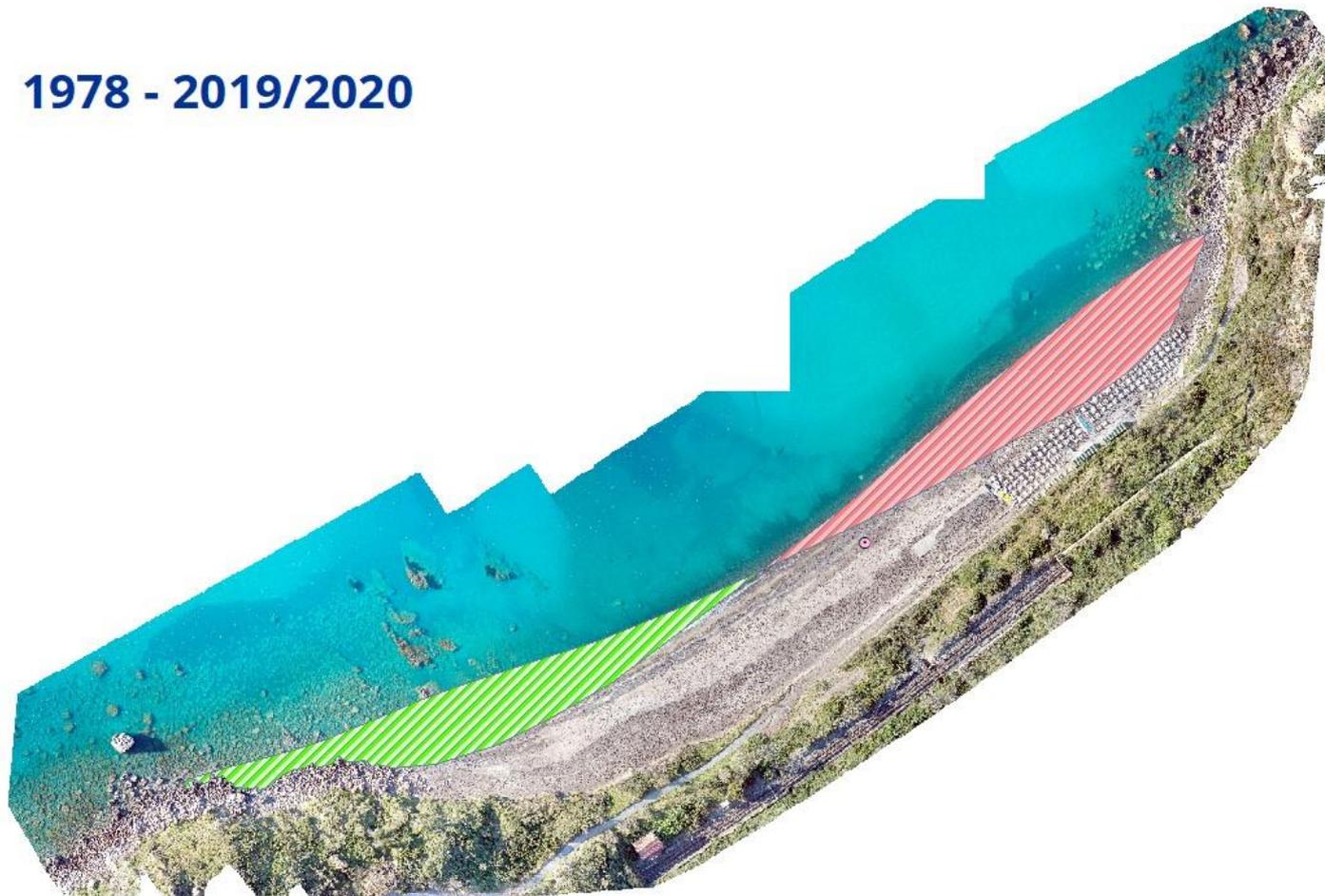
LINEA DI RIVA

— 1978

— 2019/2020



1978 - 2019/2020



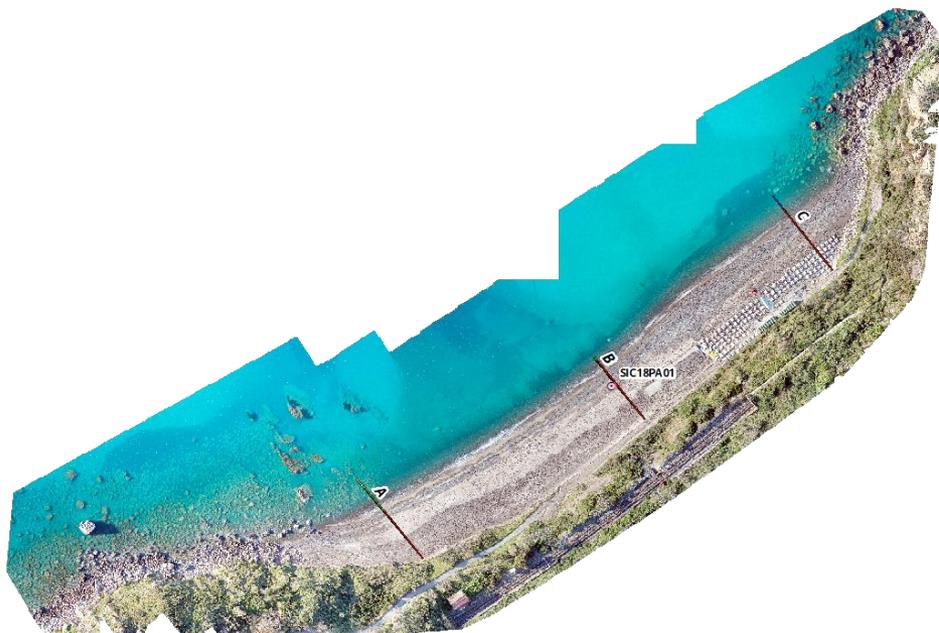
AVANZAMENTO



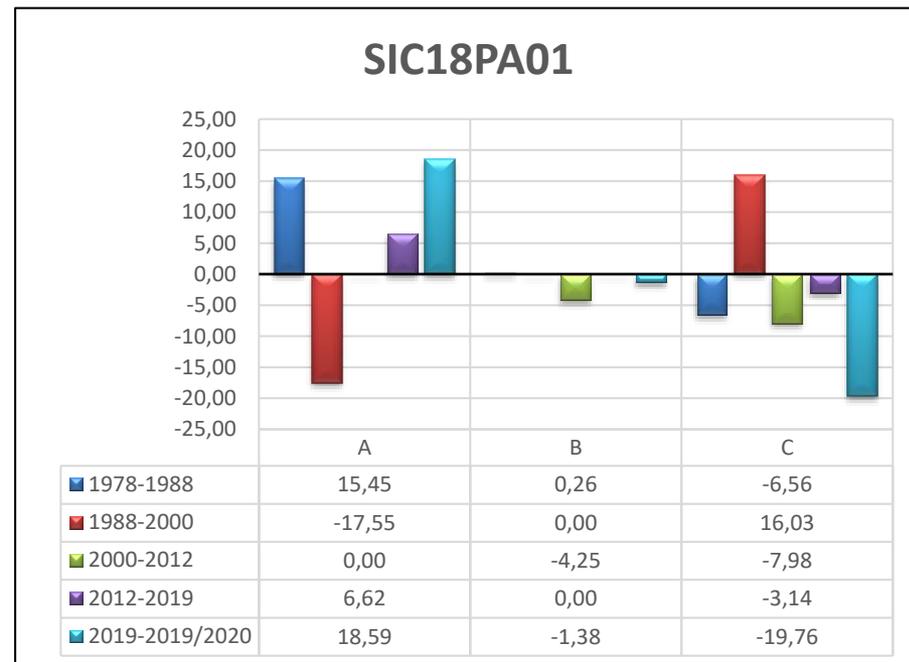
ARRETRAMENTO



EVOLUZIONE DI RIVA



	A	B	C
1978-1988	15.45	0.26	-6.56
1988-2000	-17.55	0.00	16.03
2000-2012	0.00	-4.25	-7.98
2012-2019	6.62	0.00	-3.14
2019-2019/2020	18.59	-1.38	-19.76



CAMPIONI SEDIMENTOLOGICI



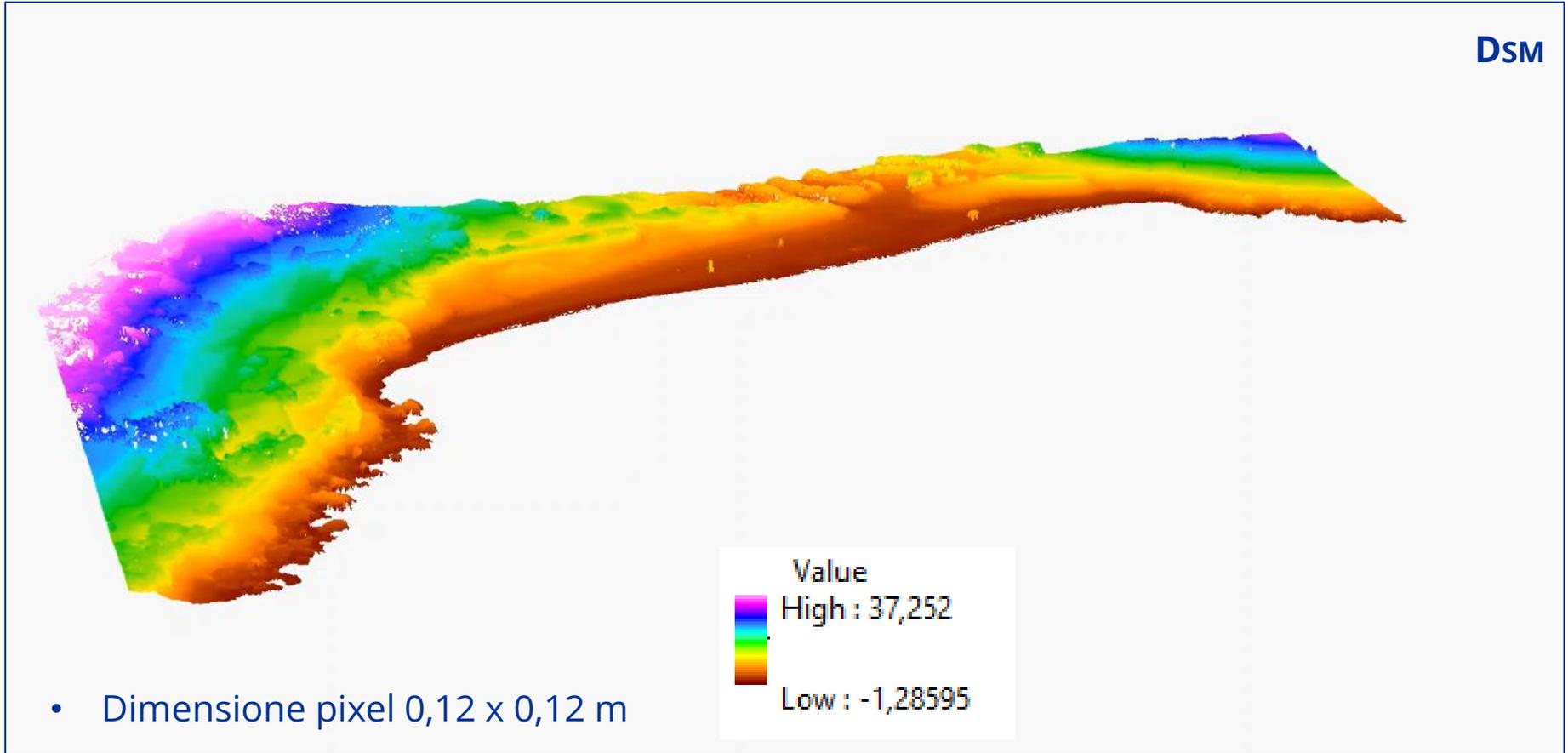
Stagione primavera/estate									
Transetto	Posizione	Diametro medio (φ)		Deviazione standard		Asimmetria		Mediana D_{50} (φ)	
SIC83SR16	Dx	SP	1.46	SM	0.39	BC	0.06	S	1.44
	Dx	BT	1.18	SM	0.41	BC	-0.01	S	1.2
	Dx	-1	1.1	SM	0.53	MC	0.05	S	1.07
	C	SP	1.38	SM	0.39	BC	0.03	S	1.35
	C	BT	1.15	SM	0.33	MBC	-0.11	AN	1.19
	C	-1	0.94	SG	0.32	MBC	0.11	AP	0.92
	Sx	SP	1.19	SM	0.39	BC	-0.02	S	1.21
	Sx	BT	-0.13	SMG	0.4	BC	0.01	S	-0.16
	Sx	-1	1.1	SM	0.54	MC	-0.08	S	1.11

Stagione autunno/inverno									
Transetto	Posizione	Diametro medio (φ)		Deviazione standard		Asimmetria		Mediana D_{50} (φ)	
SIC83SR16	Dx	BT	1.35	SM	0.41	BC	0.04	S	1.32
	C	BT	1.3	SM	0.49	BC	-0.09	S	1.31
	Sx	BT	1.42	SM	0.42	BC	0.06	S	1.38



DSM - MODELLO DIGITALE DI SUPERFICIE

RAMLA BAY - MT107GZ02

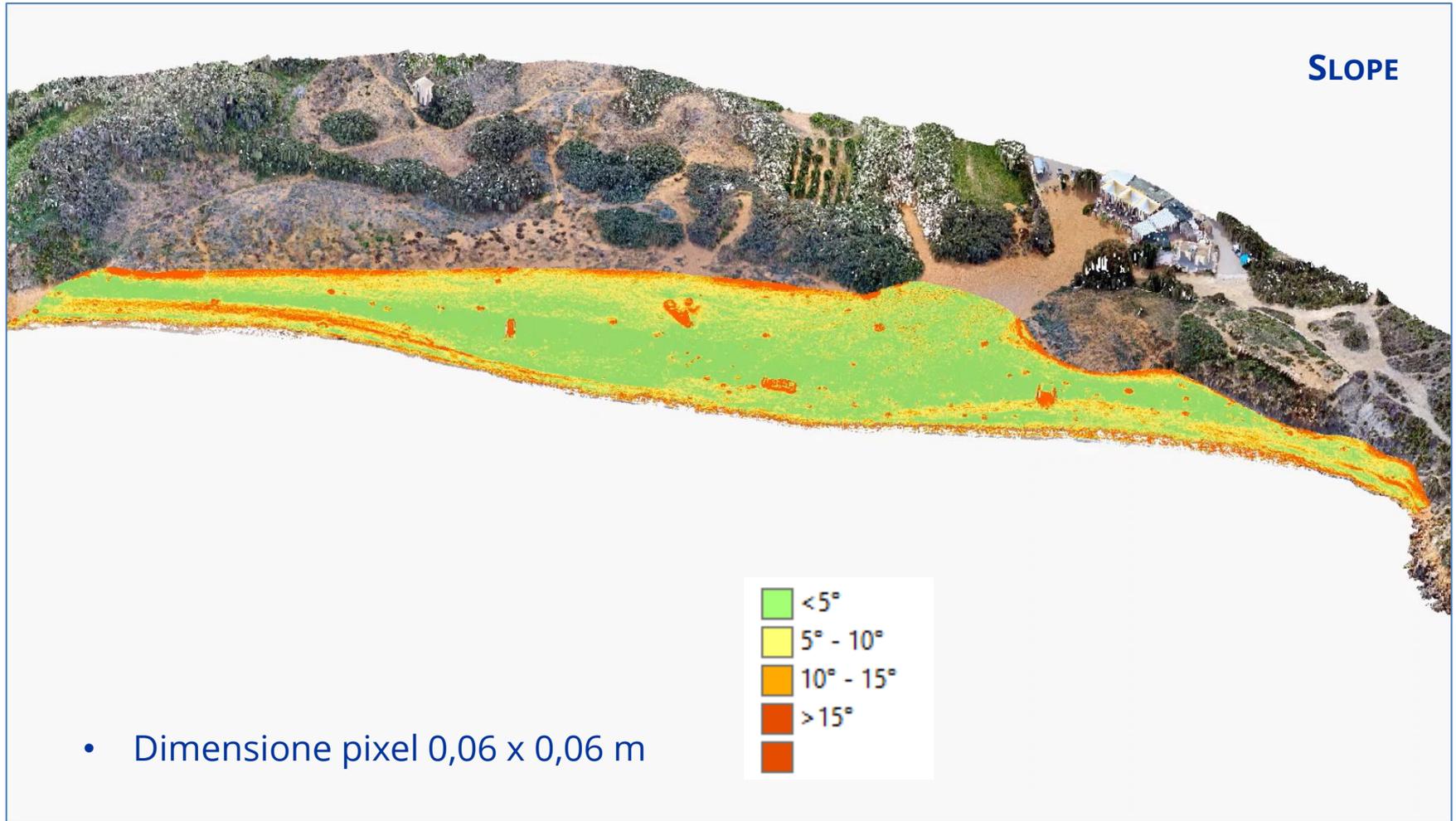


RAMLA BAY - MT107GZ02

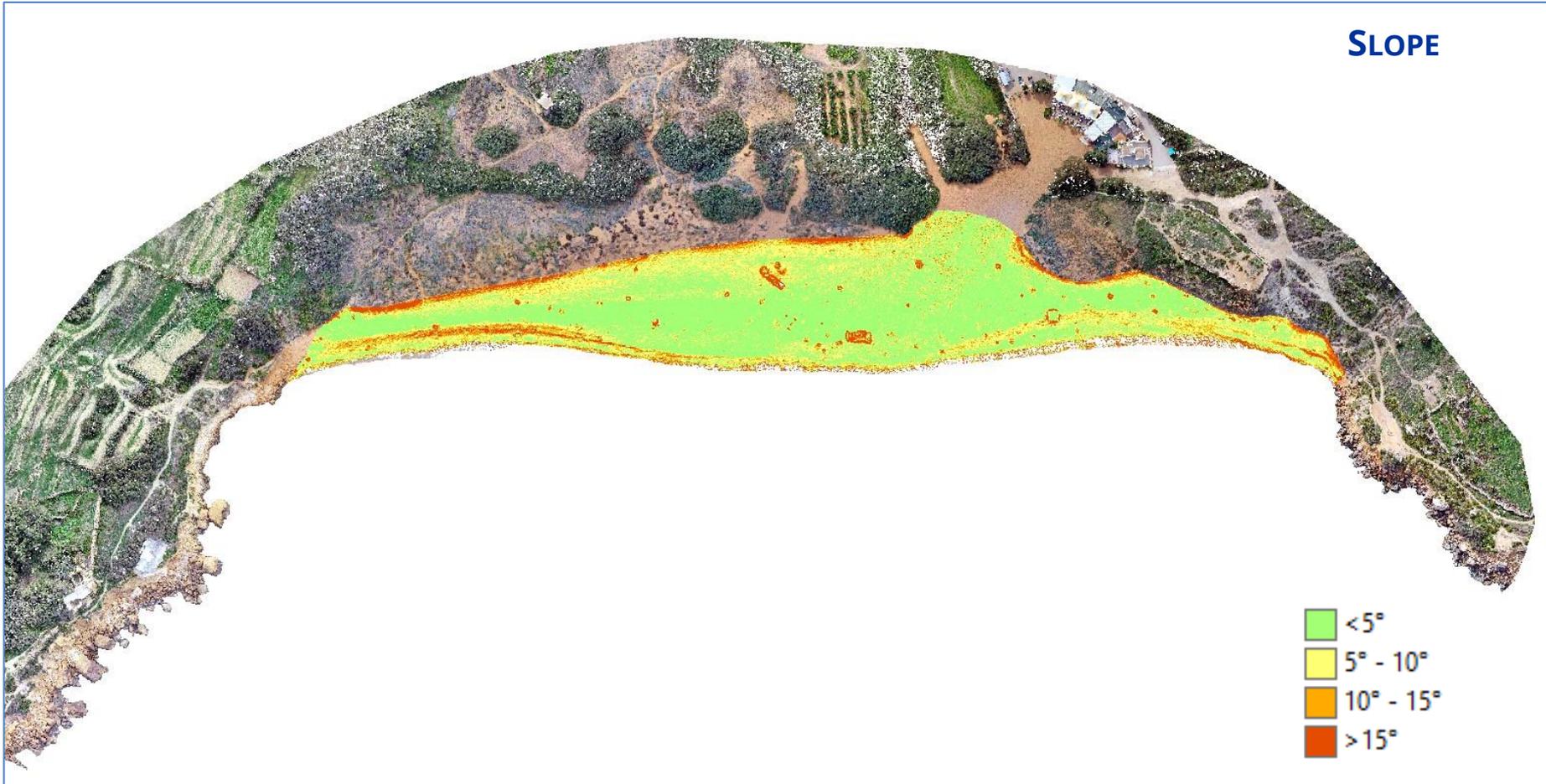
ORTOFOTO 3D



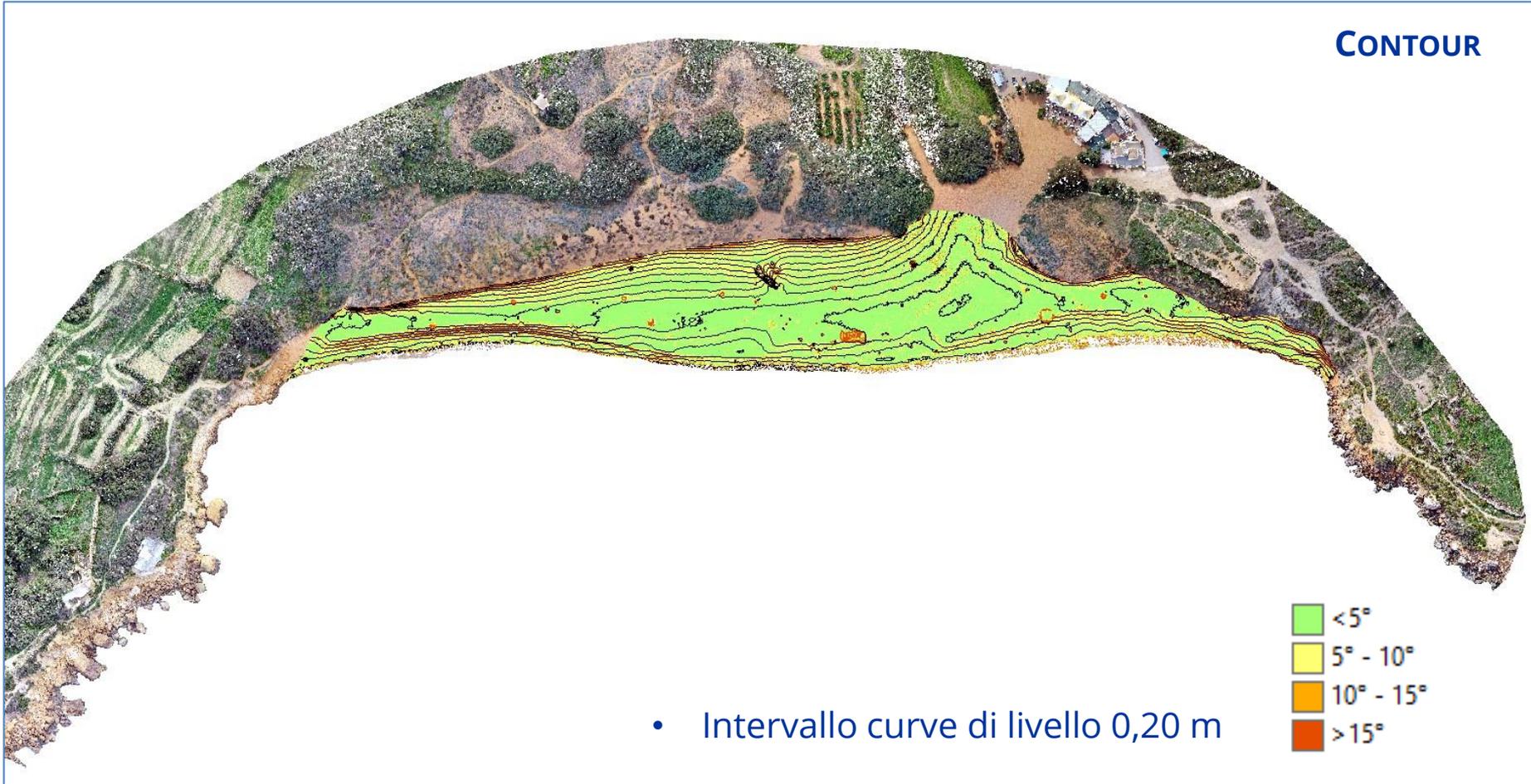
RAMLA BAY - MT107GZ02



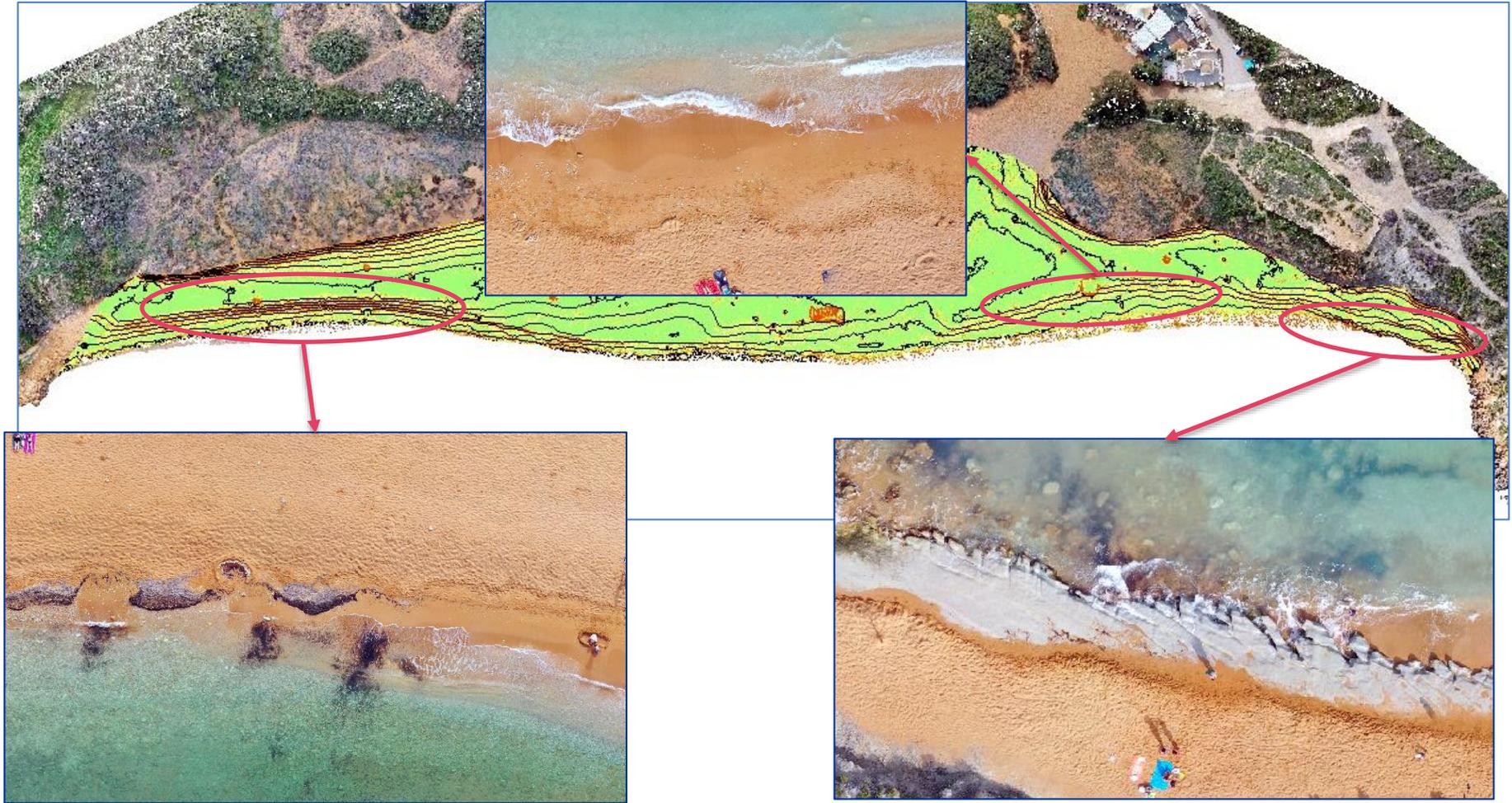
RAMLA BAY - MT107GZ02



RAMLA BAY - MT107GZ02



RAMLA BAY - MT107GZ02



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

