

**Il downstream nazionale  
tra presente e futuro:**

un percorso condiviso con la comunità degli utenti



# Piattaforma ed Exploitation dimostrativa CosteLab

Maria G. Daraio, Deodato Tapete, Giuseppe Galeota  
(ASI)

Autori: Maria G. Daraio, Deodato Tapete, Giuseppe  
Galeota

- **Piattaforma costeLAB: descrizione e prodotti**
- **Coinvolgimento Utenti di settore**
- **Exploitation dimostrativa: descrizione ed obiettivi**
  - focus su attività di ricerca CosteLab
  - feedback utenti su casi d'uso
  - feedback utenti su aspetti di sistema

**Progetto Premiale "Rischi Naturali Indotti dalle Attività Umana - COSTE", è finanziato dal MUR, coordinato dall'ASI e sviluppato dal RTI composto da e-GEOS e Planetek Italia con subcontractor CNR, MEEO, GAP**



## Obiettivi del Progetto

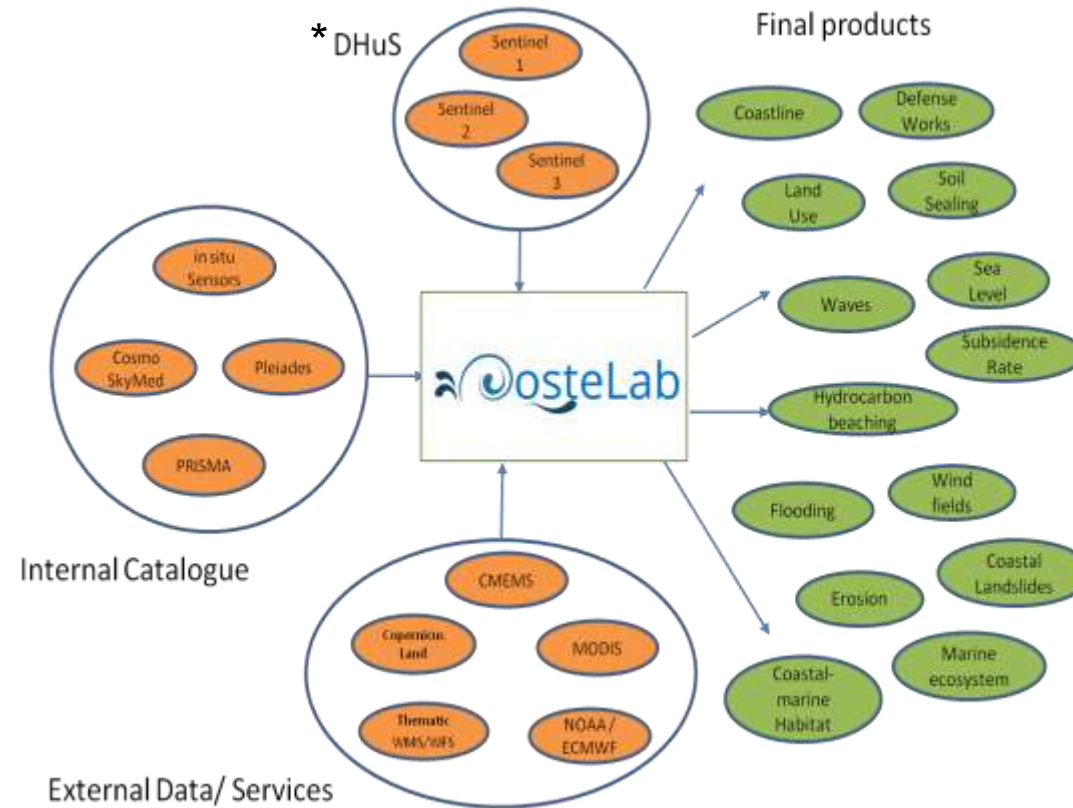
- **Disegnare, sviluppare, verificare, dimostrare, porre in condizioni pre-operative (prototipo) una piattaforma tematica (TEP) dedicata ai servizi per le aree costiere (mare e terra)**
  - che ospiti tecniche e procedure di elaborazione dei dati satellitari e dei dati in situ
  - che permetta il processamento e l'analisi di dati multi-missione e multi-sensore, con particolare attenzione ai dati delle Sentinelle, di COSMO-SkyMed (e PRISMA), operando in modo sistematico o on-demand
  - che permetta un efficiente accesso agli archivi e una interazione diretta con l'utente che potrà attivare l'elaborazione secondo i propri requisiti.
  
- **Rendere disponibile all'utenza un sistema di supporto alla gestione di problematiche costiere, per attività di protezione civile e tutela ambientale.**
  
- **Rivolto a**
  - Utenti di riferimento: ISPRA, DPC
  - Altri potenziali utenti: soggetti italiani (istituzionali, scientifici ed industriali), interessati ad utilizzare, sperimentare e realizzare servizi ed applicazioni per la fascia costiera.



# Piattaforma CosteLab

## Contesto Operativo -prodotti

- ❑ Generazione di prodotti a richiesta
- ❑ Possibilità di scegliere i dati di input per il processamento
- ❑ Completamente interoperabile con l'API OData di Copernicus Open Access Hub (SciHub) per l'origine dei dati Sentinel-1/2/3)
- ❑ Accesso rapido a grandi moli di dati - prossimità delle applicazioni ai dati
- ❑ Disponibilità in un'unica piattaforma di un ampio spettro di prodotti (circa 30) accessibili da catalogo interno e come servizi esterni.



### Prodotti

- ❑ Linea di costa
- ❑ Opere di difesa
- ❑ Uso del suolo costiero
- ❑ Consumo di suolo costiero
- ❑ Livello del mare
- ❑ Habitat marino costieri
- ❑ Tasso di subsidenza
- ❑ Frane costiere
- ❑ Moto ondoso
- ❑ Campi di vento
- ❑ Ecosistema marino (CHL, TSM, WT, CDOM)
- ❑ Ecosistema marino (SST)
- ❑ Ecosistema marino (SST ciclo diurno)
- ❑ Cambiamento linea di costa
- ❑ Cambiamento opere di difesa costiera
- ❑ Cambiamento uso del suolo e consumo del suolo
- ❑ Cambiamento habitat marino costiero
- ❑ Mappe di allagamento
- ❑ Spiaggiamento idrocarburi
- ❑ Inquinamento costiero a scala nazionale
- ❑ Inquinamento a scala costiera
- ❑ Esposizione ad allagamento
- ❑ Esposizione ad erosione





<https://www.costelab.it/en/products/>

\* Nella fase dimostrativa è stato utilizzato il collegamento allo SciHub dell'ESA, conforme con le caratteristiche del DHuS

# Piattaforma CosteLab

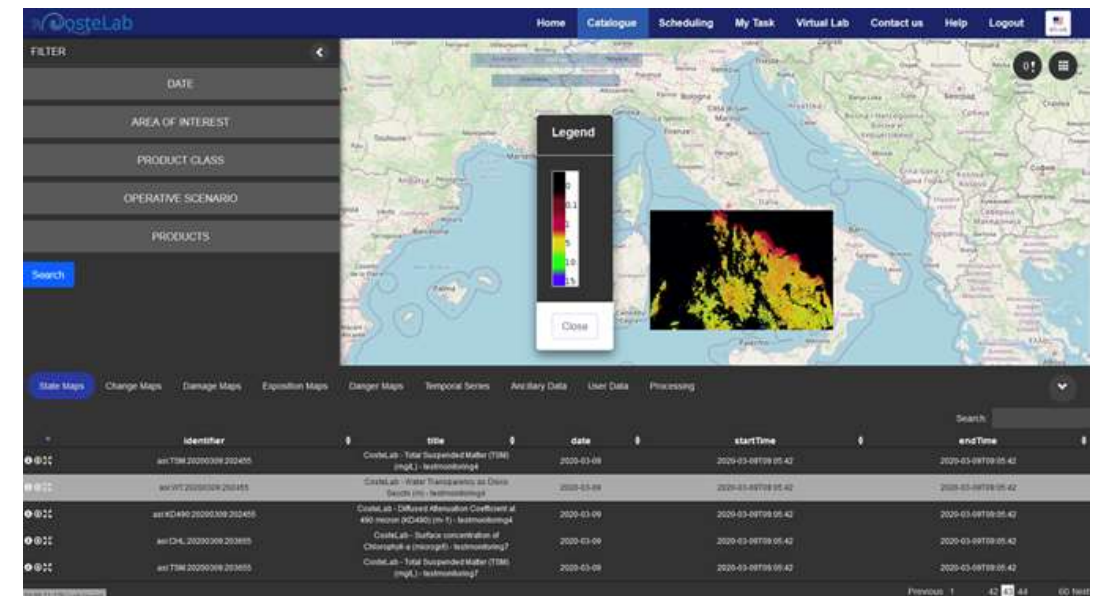
## Contesto Operativo – accesso utenti

### Accesso e profilazione degli Utenti

costeLAB PLATFORM ASI Collaborative Ground Segment			
WHERE			
WHO	 ANALYST USER	 THEMATIC USER	 RESEARCHER USER
WHAT	GENERATE NEW PRODUCTS (& BROWSE AND VISUALIZE CATALOGUE PRODUCTS)	BROWSE AND VISUALIZE CATALOGUE PRODUCTS BY THEME <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coastal zone flooding</li> <li>• Sea level change</li> <li>• Pollution</li> <li>• Land use and soil sealing</li> <li>• Weather-marine conditions</li> <li>• Habitat evolution</li> </ul>	RESEARCH & DEVELOP NEW ALGORITHMS, PROCESSORS & PRODUCTS
HOW	Section SCHEDULING Home Catalogo <b>Scheduling</b> Virtual Lab	Section CATALOGUE Home Catalogue <b>Scheduling</b> Virtual Lab	Section VIRTUAL LAB Home Catalogo <b>Scheduling</b> Virtual Lab
	 BACK-OFFICE USER <b>My Task</b>		

□ A seconda dei profili utente, gli utenti possono cercare i prodotti mediante criteri diversi (p. es. nome e tipo di prodotto, scenario operativo, data e area di interesse)

- Tutti i prodotti generati, archiviati tramite i loro metadati
- Lo schema dei metadati segue il **modello del Catalogo Nazionale dei Dati Territoriali (RNDT)** secondo le direttive nazionali italiane e nel rispetto della Direttiva INSPIRE e delle Norme ISO 19115
- **costeLAB completamente interoperabile e integrabile con il Geoportale Nazionale e il Geoportale INSPIRE**
- Servizi di interrogazione basati su protocollo standard OGC CSW tramite l'app di georete open-source



# Piattaforma Costelab

## Contesto operativo: costeLAB Virtual Lab

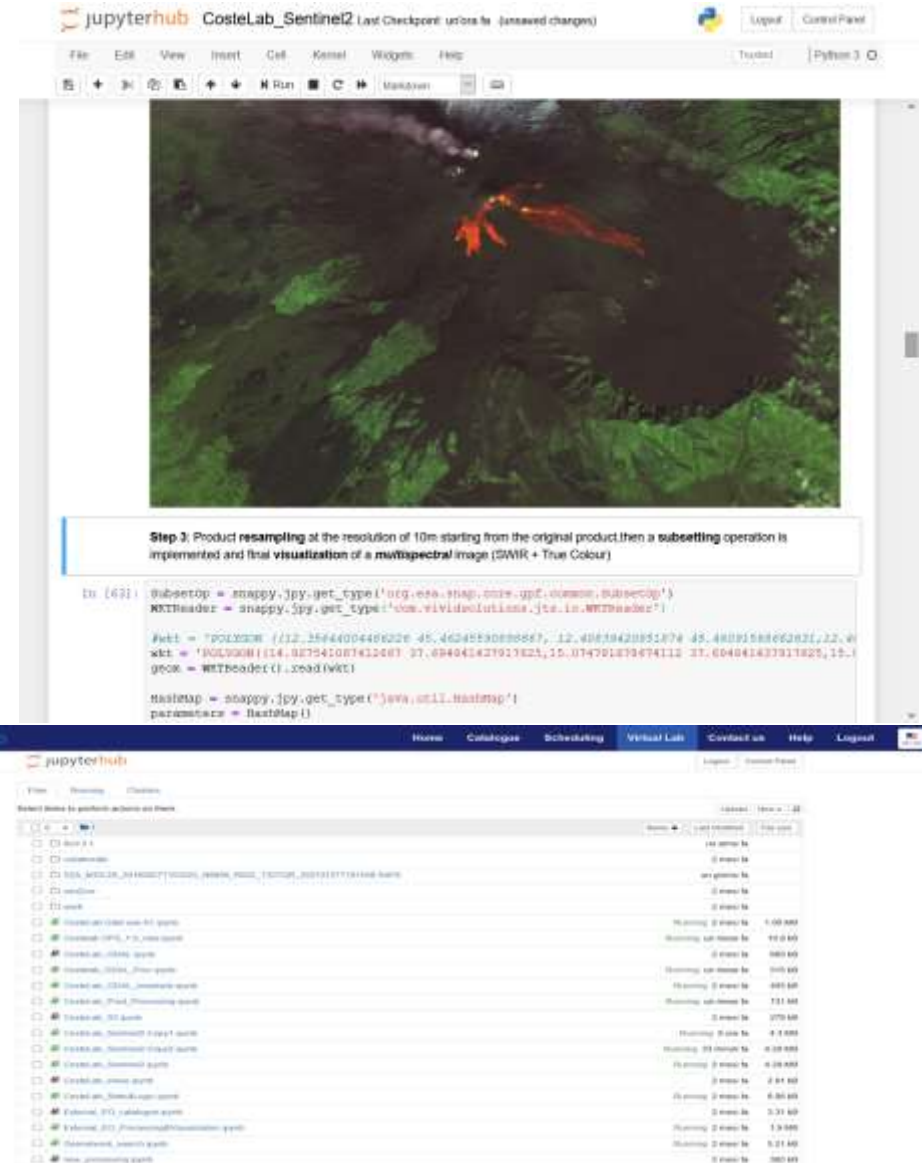


- ❑ Ambiente virtuale basato sulla piattaforma Docker, pensato per facilitare la ricerca multidisciplinare e collaborativa (condividere risultati e idee tra diversi attori della comunità scientifica)
- ❑ Interfaccia Web basata su IPython Jupyter Notebook
- ❑ Include l'ambiente di sviluppo IPython e consente l'uso di Python, R e Fortran come linguaggi di programmazione



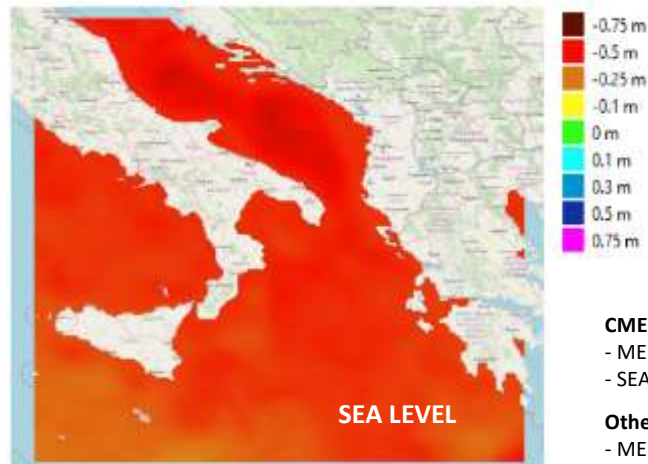
❑ I ricercatori possono:

- accedere ai dati satellitari
- sfruttare le risorse informatiche
- eseguire routine predefinite di elaborazione delle immagini
- condividere o sviluppare il proprio codice (utilizzando pacchetti open source, come GDAL o ESA SNAP), ad es. per cercare, scaricare ed elaborare i dati di Sentinel-2



### Prodotti automatici – Ecosistema marino

- ❑ Scenario operativo “Conoscenza di base”
- ❑ Mappa giornaliera del livello del mare
- ❑ Il processore genera la mappa utilizzando come dato di input il prodotto near-real time CMEMS “Mediterranean Sea Physics Analysis and Forecast”



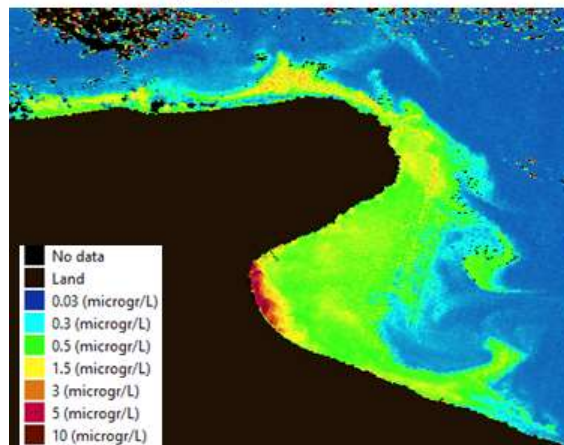
CMEMS inputs from model:  
 - MEDSEA\_ANALYSIS\_FORECAST\_PHY\_006\_013  
 - GLOBAL\_ANALYSIS\_FORECAST\_PHY\_001\_024

CMEMS EO inputs:  
 - MEDSEA\_REANALYSIS\_PHY\_006\_009  
 - SEALEVEL\_MED\_PHY\_L4\_NRT\_OBSERVATIONS\_008\_050 (since 201

Other non-EO input:  
 - MEDSEA\_ANALYSIS\_FORECAST\_PHYS\_006\_001\_a

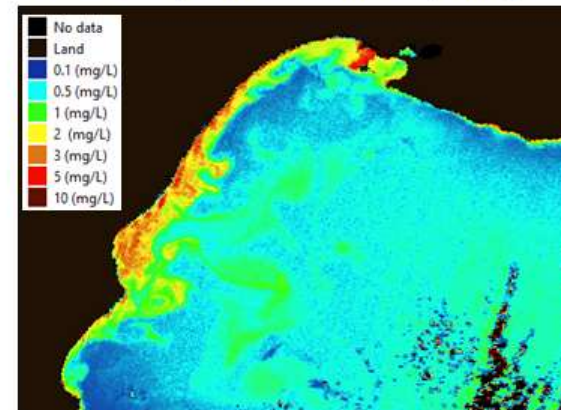


Chlorophyll concentration



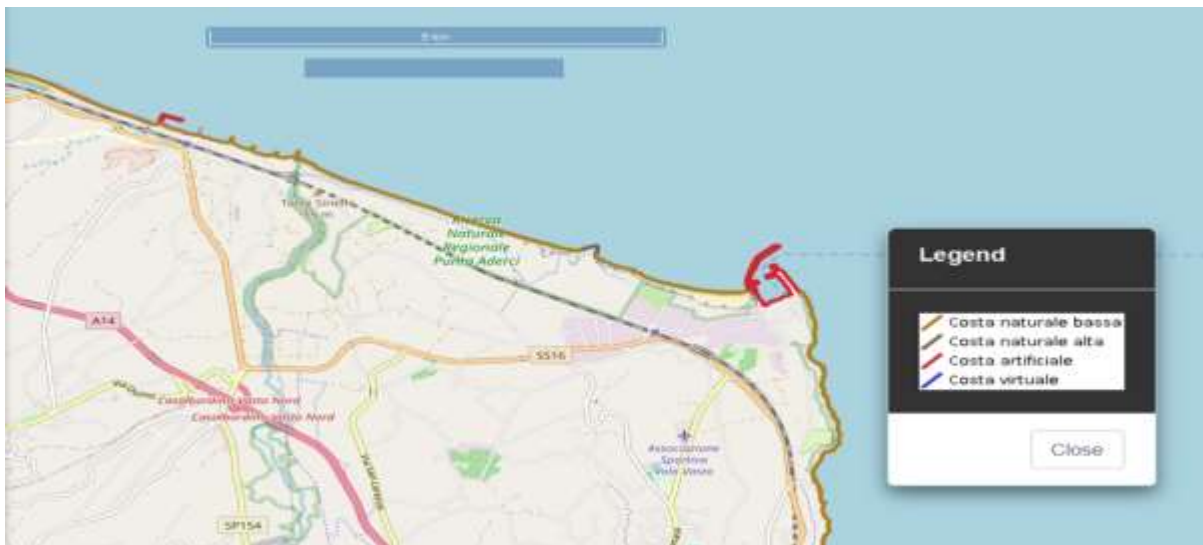
Mappa della Concentrazione di Clorofilla (CHL) sulla costa del Gargano, con dato di input Sentinel-3

Total Suspended Matter (TSM)



Mappa della concentrazione superficiale del materiale sospeso (TSM) nel Golfo di Taranto, con dato di input Sentinel-3

### Prodotto semiautomatico – Linea di costa



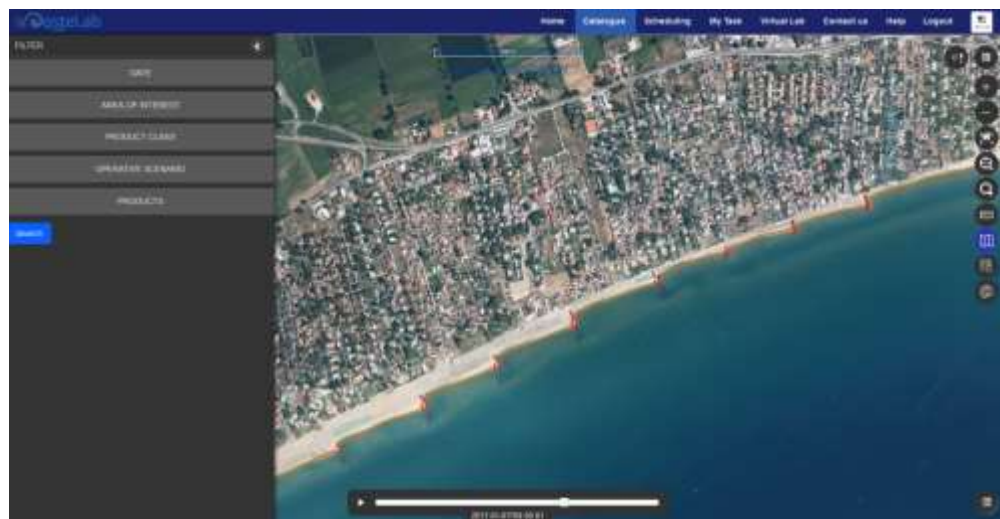
#### Scenari operativi:

- Conoscenza di base
- Post evento
- Monitoraggio straordinario

- Processamento iniziale automatizzato (0.5-12.5 m) + fotointerpretazione mediante plugin QGIS

#### Dati di input

- Immagini ottiche ad alta risoluzione (Sentinel-2, Pleiades)
- SAR (Sentinel-1, COSMO-SkyMed)
- immagini satellitari proprietarie (su richiesta dell'utente)



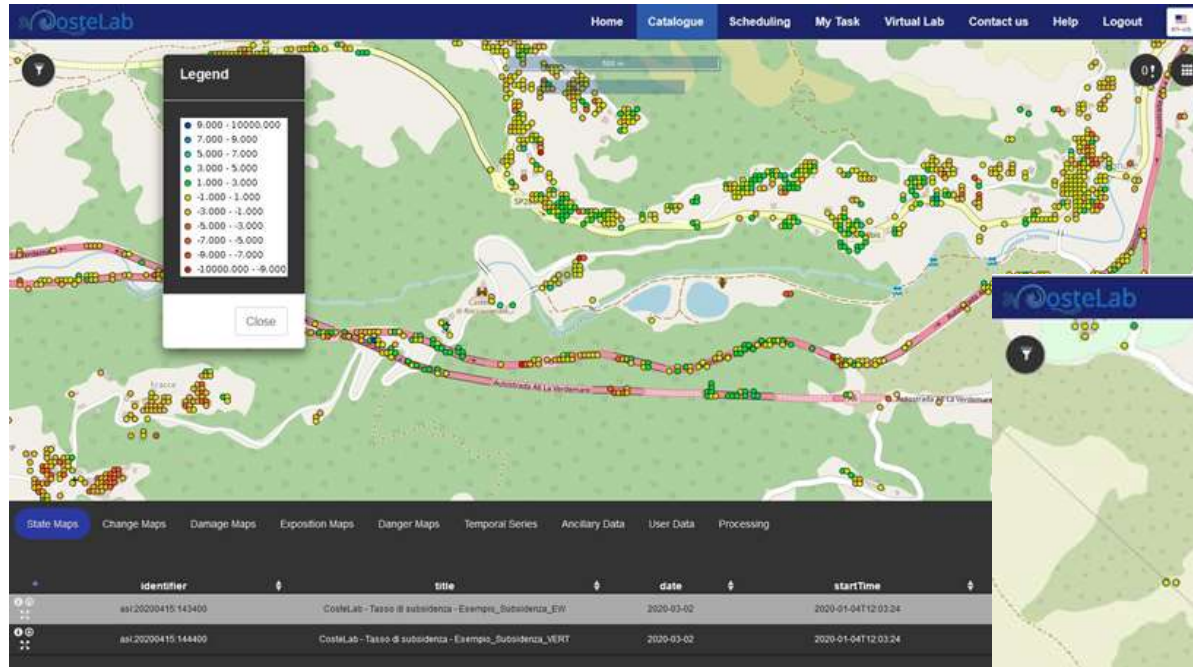
Slider temporale: possibilità di visualizzazione evoluzione temporale della linea di costa in presenza, a catalogo, di più prodotti linee di costa sulla medesima area.



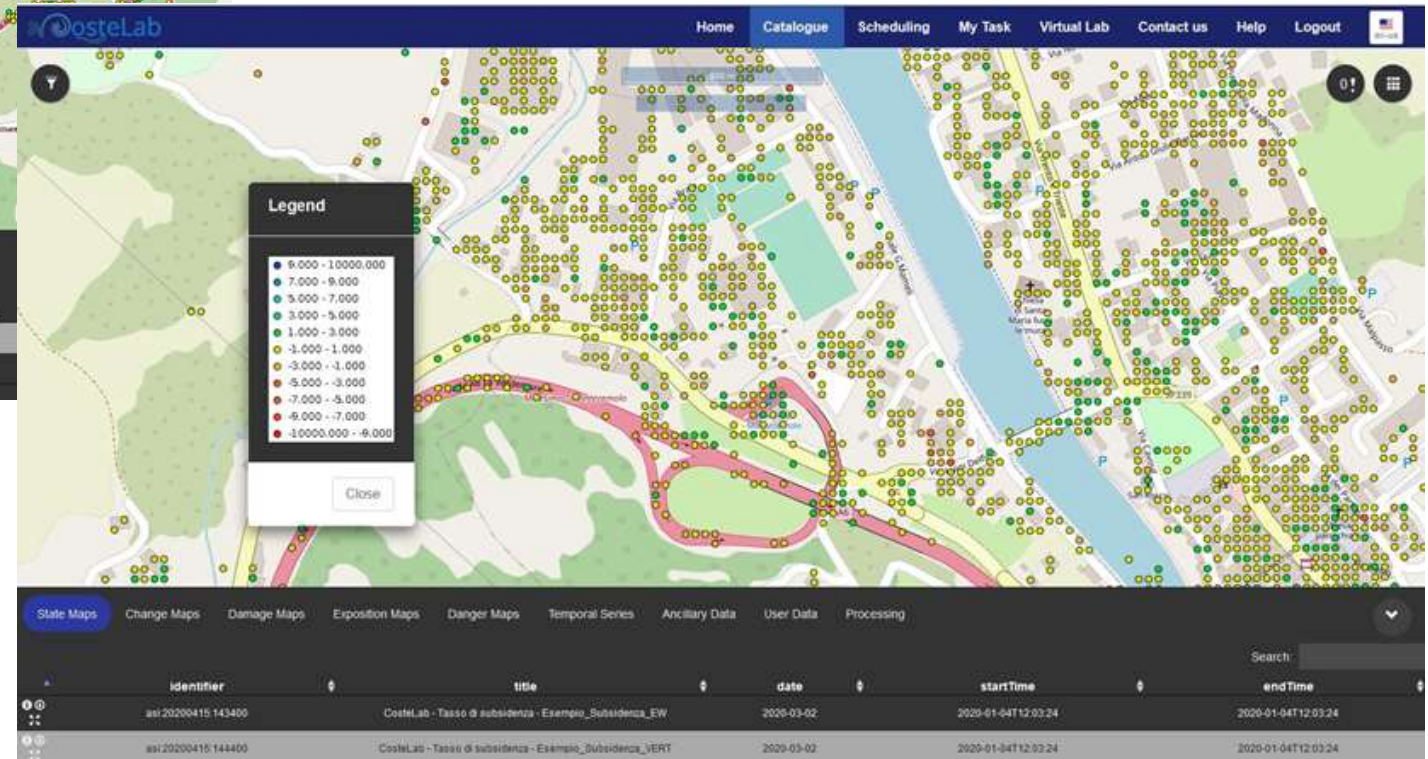
# Piattaforma Costelab

## Esempi di prodotti

### Tasso di Subsidenza

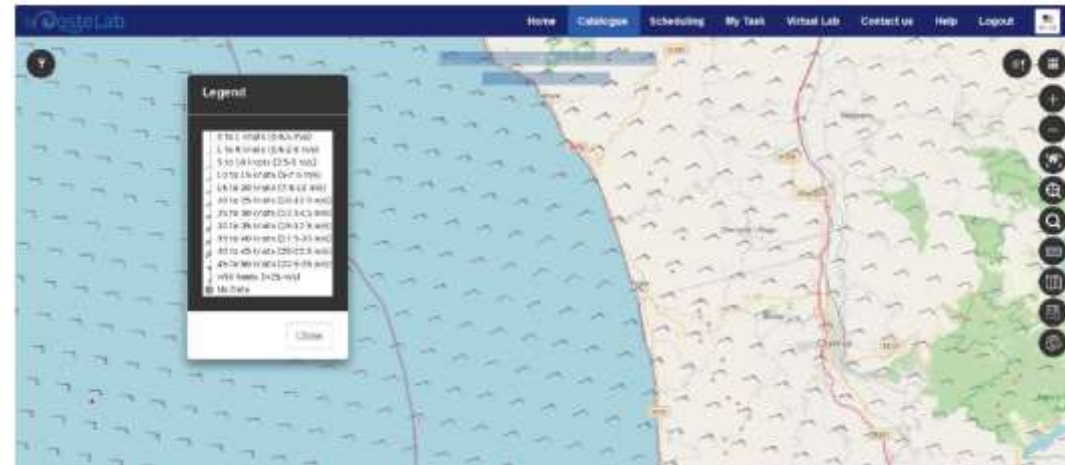
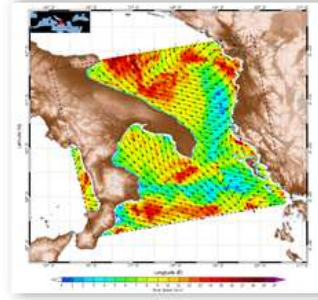
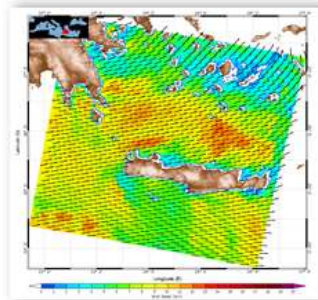


Analisi lungo il fiume Bormida di Millesimo, vicino Savona Italia – Stima della **componente est-ovest**

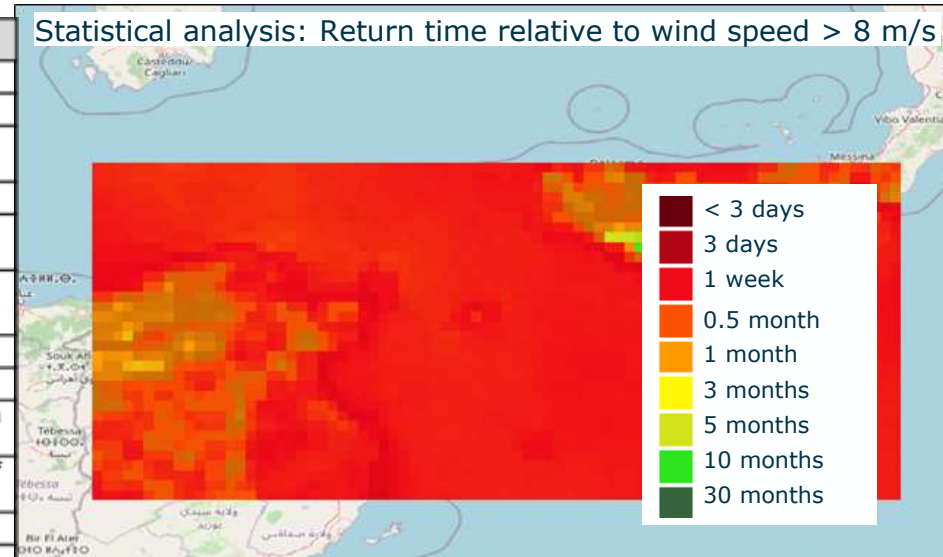


Analisi dell'area di Savona (Italia – Stima della **componente verticale**)

### Monitoraggio - mappe campo di vento



Requirement	Description
<b>Spatial resolution</b>	From 400 m to 1 km (depending on SAR data used)
<b>Area coverage</b>	From 1600 to 60000 Km <sup>2</sup> (depending on SAR data used)
<b>Geographic accuracy</b>	5 m
<b>Information Age</b>	4 hours
<b>Measurement uncertainty</b>	Speed: RMS < 2 m/s Direction (for speed > 2 m/s): RMS<30°
<b>Measurement unit / projection</b>	Speed: m/s; direction: degrees Projection: geographic (LAT/LON)
<b>Input EO data</b>	COSMO-SkyMed, RADARSAT-2, Sentinel-1
<b>Other input data</b>	ECMWF & NOAA forecast models
<b>Validation data</b>	Truth from buoy or from scatterometer in test area (already present)
<b>Algorithm</b>	Estimate from SAR data by Bayesian inversion of geophysical models C-MODEX-MOD
<b>Format</b>	NetCDF
<b>Refresh rate</b>	Based on SAR data availability over the AOI: 12 h (best)



# Coinvolgimento Utenti (logica User- Driven)

## Fase 1- Attività dimostrativa condotta nell'ambito del contratto di sviluppo della piattaforma

### □ Coinvolgimento utenti nel Percorso di formazione all'utilizzo della piattaforma con predisposizione materiale formativo e formazione degli Utenti e accesso alla piattaforma per utilizzo (in ambiente chiuso VPN), mediante

- Erogazione in regime pre-operativo di un insieme di prodotti e servizi consolidati sui seguenti siti test
  - Golfo di Napoli
  - Area dell'alto Adriatico
  - Area dell'isola di Pianosa (AMP dell'Arcipelago Toscano)
  - Canale di Sicilia (AMP dell'Arcipelago Isole Egadi)
  - Area di Petacciato (Molise)
- Utilizzo dei prodotti generati nell'ambito dell'attività di ricerca condotta durante la fase di sviluppo
- Coinvolti utenti afferenti al Tavolo della Fascia costiera dello User forum Nazionale

## Fase 2- Attività di Exploitation dimostrativa a valle della chiusura del contratto di sviluppo della piattaforma

### Valutare l'evoluzione della piattaforma costeLab nel contesto **DOWNSTREAM COSTIERO**

come un ambiente di lavoro virtuale e collaborativo in grado di supportare

- lo **sviluppo** di **servizi dimostrativi di nuovi prodotti applicativi** basati sull'utilizzo di dati satellitari
- test di procedure pre-operative



# Exploitation dimostrativa descrizione iniziativa

A conclusione delle attività di sviluppo della piattaforma, ASI ha promosso un'attività di exploitation dimostrativa della piattaforma su casi reali di utilizzo, coinvolgendo su base volontaria (circa 6 mesi) un gruppo rappresentativo di utenti esperti del settore costiero

Categoria	Category
ARPA FVG Con Partecipazione dell'Università degli Studi di Trieste	Ente Istituzionale
CNR- ISAC (Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima)	Ente di Ricerca
NeMeA sistemi (PMI)	Industria (PMI)
CNR-ISMAR ( Istituto di Scienze Marine) con la partecipazione di CNR-IGG (Istituto di Geoscienze e Georisorse)	Ente di Ricerca
Università degli Studi "Roma Tre" – Dipartimento di Ingegneria Civile, Informatica e delle Tecnologie Aeronautiche Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale	Università
e-GEOS	Industria (Sviluppatore)
Planetek	Industria (Sviluppatore)



# Exploitation dimostrativa descrizione iniziativa

costeLAB laboratorio virtuale collaborativo per la gestione delle coste



**La piattaforma risulta ad oggi sviluppata come dimostratore (condizioni di funzionamento pre-operative)**



**Obiettivo dell'iniziativa di exploitation dimostrativa della piattaforma costeLab :**



**- valutare le potenzialità di utilizzo della piattaforma costeLab per finalità istituzionali**

- Testare l'interesse degli utenti verso gli attuali prodotti disponibili o verso nuovi
- possibilità di federare CosteLAB ad altre piattaforme applicative ed interfacciarla con altri sistemi di fornitura di dati
- Stimare le risorse necessarie ( HW/SW) per futuri utilizzi
- Vincoli tecnologici ed IPR



**per individuare gli scenari di utilizzo secondo una logica user driven (coinvolgimento utenti di settore)**



**- stressare il sistema su casi reali di utilizzo operativo (schede progetto)**



**Per eventuali sviluppi futuri, far emergere limiti, criticità su cui intervenire**

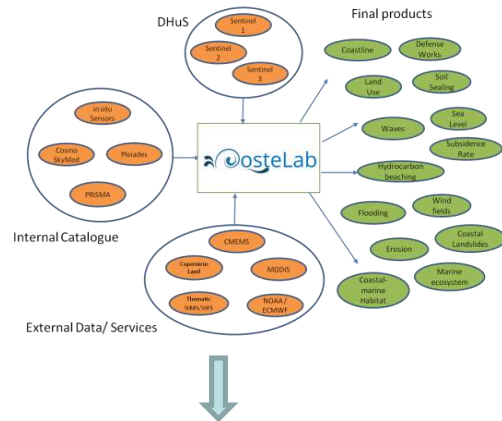


# Exploitation dimostrativa

## Sintesi feedback Utenti

### Valutare l'evoluzione della piattaforma costeLab nel contesto DOWNSTREAM COSTIERO

Infrastruttura e strumento pre-operativo



a supporto di

- ricercatori,
- sviluppatori di servizi,
- utenti istituzionali,
- dottorandi, tesisti,
- formatori

costeLAB PLATFORM ASI Collaborative Ground Segment			
WHERE			
WHO	ANALYST USER	THEMATIC USER	RESEARCHER USER
WHAT	GENERATE NEW PRODUCTS (& BROWSE AND VISUALIZE CATALOGUE PRODUCTS)	BROWSE AND VISUALIZE CATALOGUE PRODUCTS BY THEME <ul style="list-style-type: none"> <li>Coastal zone flooding</li> <li>Sea level change</li> <li>Pollution</li> <li>Land use and soil sealing</li> <li>Weather-marine conditions</li> <li>Habitat evolution</li> </ul>	RESEARCH & DEVELOP NEW ALGORITHMS, PROCESSORS & PRODUCTS
HOW	Section SCHEDULING Home Catalogue Scheduling Virtual Lab	Section CATALOGUE Home Catalogue Scheduling Virtual Lab	Section VIRTUAL LAB Home Catalogue Scheduling Virtual Lab

BACK-OFFICE USER My Test

Miglioramento dell'ambiente di lavoro virtuale e collaborativo (Living Lab) per

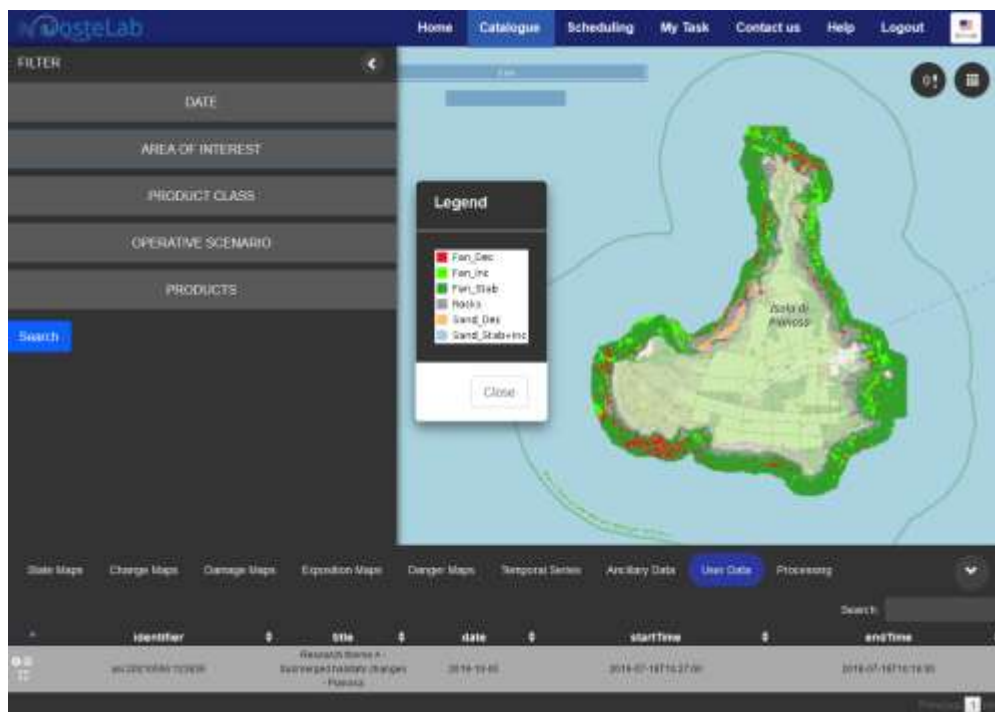
- **sviluppare (scrittura codice) e testare** nuovi prodotti, applicazioni e servizi;
- **sperimentare** l'utilizzo di prodotti e servizi basati su dati EO già presenti negli archivi della piattaforma per verificarne la rispondenza a specifiche esigenze informative (ad esempio nell'ambito dei propri compiti istituzionali);
- **facilitare il networking tra gli utenti finali** (che esprimono delle esigenze specifiche) e **ricercatori o industrie** (che hanno già sviluppato o sviluppano ad hoc un nuovo prodotto);
- **facilitare l'accesso a portali che erogano dati e servizi (nazionali e non)**, utilizzando le interfacce già presenti in CosteLAB per acquisire dati e prodotti da utilizzare poi sulla stessa piattaforma o su altri sistemi utente;
- **condurre proprie attività di ricerca** (anche nell'ambito di percorsi formativi quali tesi, dottorati, etc...), e supportare iniziative di disseminazione e capacity building;

## Ricerca Scientifica

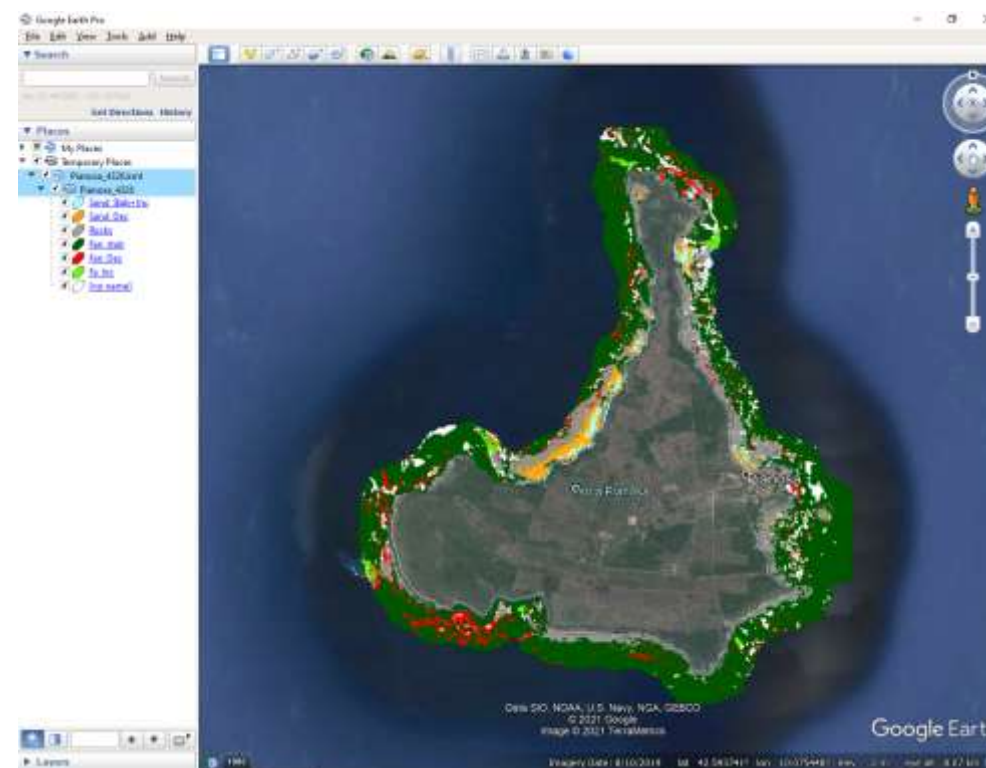
Pubblicazioni

Titolo	Autori	Scarica pdf
<b>MAPPE DI VULNERABILITÀ DELL'EROSIONE COSTIERA</b>	Mariano Bresciani, Nicola Ghirardi, Giulia Luciani, Claudia Giardino Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-IREA), Milano	<a href="#">Clicca qui</a>
<b>CAMBIAMENTI VOLUMETRICI DELLE SPIAGGE E DELLE DUNE TRAMITE DATI VHR SAR</b>	Gianfranco Fornaro, Virginia Zamparelli Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-IREA), Napoli	<a href="#">Clicca qui</a>
<b>MAPPATURA (ESTENSIONE E CARATTERIZZAZIONE) DEI PENNACCHI FLUVIALI E COSTIERI (ANCHE IN RELAZIONE AGLI INPUT FLUVIALI)</b>	Federico Falcini (a), Mario Benincasa (a),(b), Jaime Pitarch (a) (a) Institute of Marine Sciences, National Research Council of Italy (CNR-ISMAR), Rome (Italy) (b) RHEA Group, Frascati (Italy)	<a href="#">Clicca qui</a>
<b>MAPPATURA DELL'EVOLUZIONE MORFOLOGICA DEGLI ECOSISTEMI COSTIERI TERRESTRI (INCLUSA LA ZONA RETRODUNALE)</b>	Paolo Villa (a), Federica Braga (b) (a) Institute for Electromagnetic Sensing of the Environment, National Research Council of Italy (CNR-IREA), Milan (Italy) (b) Institute of Marine Sciences, National Research Council of Italy (CNR-ISMAR), Venice (Italy)	<a href="#">Clicca qui</a>
<b>ALGORITMI E PRODOTTI PER LA DINAMICA DELLE AREE COSTIERE (ANCHE IN RELAZIONE CON L'EROSIONE COSTIERA)</b>	Federica Braga (a), Gian Marco Scarpa (a), Giorgia Manfè (a), Giuliano Lorenzetti (a), Luca Zaggia (b) (a) Institute of Marine Sciences, National Research Council of Italy (CNR-ISMAR), Venice (Italy) (b) Institute of Geosciences and Earth Resources, National Research Council of Italy (CNR-IGG), Padua (Italy)	<a href="#">Clicca qui</a>
<b>ALGORITMI PER LA STIMA E LA CARATTERIZZAZIONE DEGLI IDROCARBURI SPIAGGIATI</b>	Federico Santini Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-IMAA), Potenza	<a href="#">Clicca qui</a>
<b>ALGORITMI E PRODOTTI PER STIMARE I CAMBIAMENTI NELL'USO/COPERTURA DEL SUOLO (CON FOCUS SUL CONSUMO DI SUOLO) TRAMITE DATI OTTICI E RADAR (VHR-HR)</b>	Guido Pasquariello, Annarita D'Addabbo Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-IREA), Bari	<a href="#">Clicca qui</a>
<b>ALGORITMI E PRODOTTI PER L'ESTRAZIONE DELLE FORZANTI METEOROLOGICHE-MARINE DA DATI TELERILEVATI IN ACQUE COSTIERE VICINE ALLA RIVA</b>	Stefano Zecchetto Institute of Polar Sciences, National Research Council of Italy, Padua (Italy)	<a href="#">Clicca qui</a>
<b>Uso dei dati EO per testare modelli numerici di previsioni sullo stato del mare</b>	Giacomo De Carolis, Francesca De Santi Institute for Electromagnetic Sensing of the Environment, National Research Council of Italy (CNR-IREA), Milan (Italy)	<a href="#">Clicca qui</a>

# Attività di ricerca costeLAB



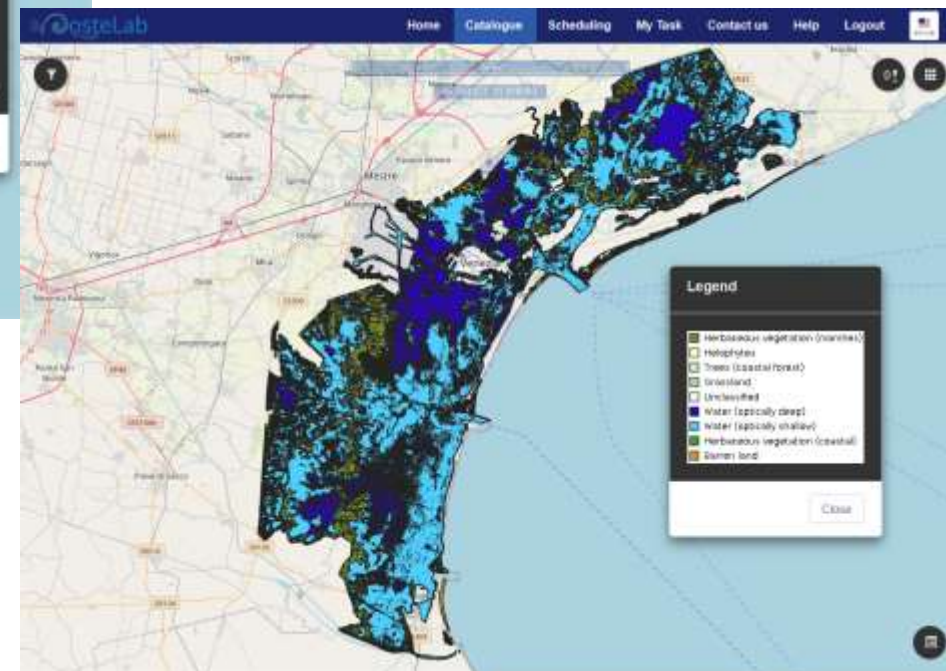
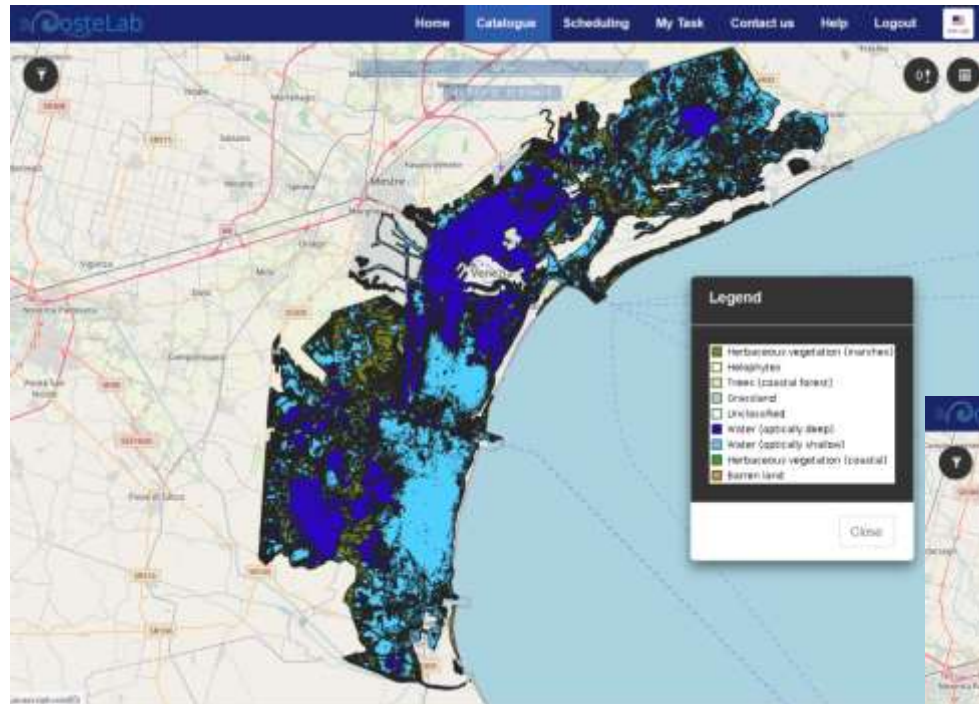
## MAPPE DI VULNERABILITÀ DELL'EROSIONE COSTIERA



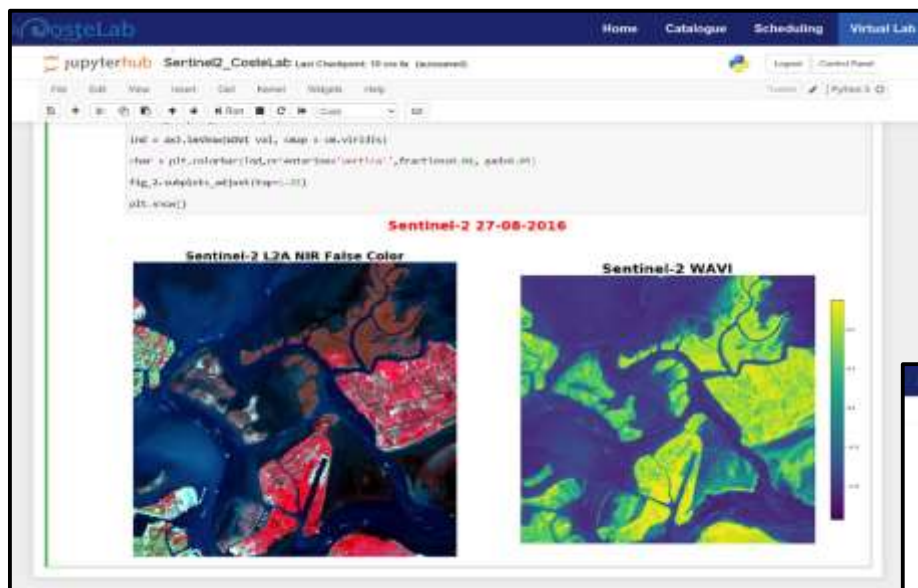
Prodotti di ricerca da M. Bresciani, N. Ghirardi, G. Luciani, C. Giardino (IREA-CNR)



## MAPPATURA DELL'EVOLUZIONE MORFOLOGICA DEGLI ECOSISTEMI COSTIERI TERRESTRI (INCLUSA LA ZONA RETRODUNALE)



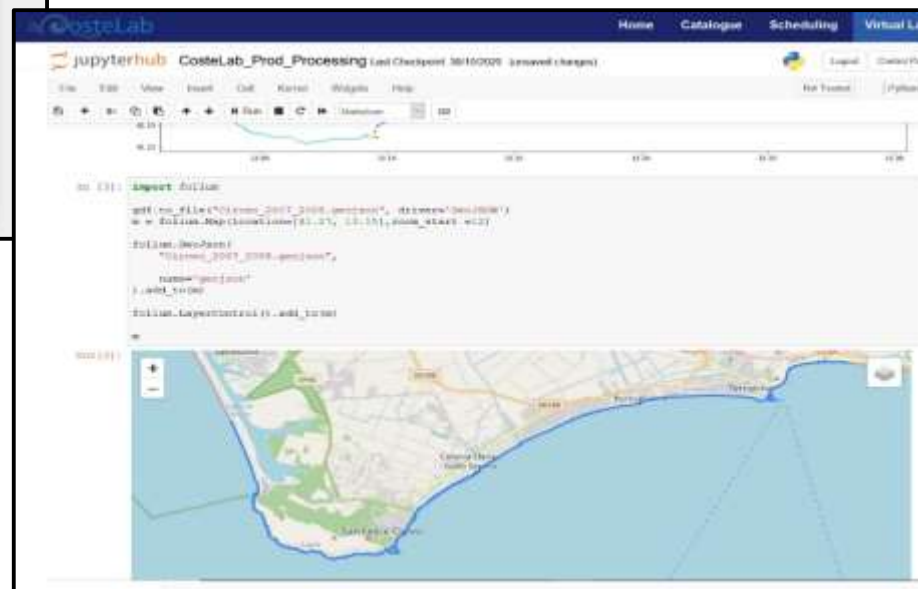
Prodotti di ricerca da  
P. Villa (IREA-CNR) & F. Braga (CNR-ISMAR)



## Vegetazione ed aree umide costiere

Mappa di Water Adjusted Vegetation Index (WAVI) da processamento di dati Sentinel -2

**Linea di costa (Circeo)**  
Dal catalogo interno costeLAB – format shp



Test eseguiti da P. Villa (IREA-CNR), F. Braga (CNR-ISMAR) e MEE0

# **Exploitation dimostrativa**

## **focus feedback utenti su aspetti di sistema**

---



Di seguito un estratto dei feedback degli utenti dell'exploitation dimostrativa relativamente agli aspetti informatici:

- Incrementare la robustezza del sistema
- Miglioramento dell'usabilità della piattaforma (catalogo, scheduling, sistema di notifiche, etc...)
- Miglioramento dell'usabilità del Virtual Lab
- Incrementare l'interoperabilità della piattaforma
- Incrementare l'automazione dei processi
- Incrementare i dati ed i prodotti a catalogo, nonché la metadattazione ed il numero di formato dei file gestiti dalla piattaforma
- potenziamento del servizio di Help Desk, su più livelli
- sviluppo di tutorial e di documentazione formativa; aggiornamento del sito web di progetto.

Implicazioni:

- **potenziamento delle risorse HW/SW** della piattaforma, in ottica paradigma cloud computing per consentire scalabilità, alta affidabilità, disaster recovery;
- **Application maintenance** (adeguamento delle interfacce; aggiornamento dei sw opensource di base; nuovi sviluppi; etc...);
- presenza di un supporto ingegneristico per garantire il **mantenimento in condizioni operative** del sistema; adozione di sistemi di trouble ticketing.



# GRAZIE

Maria G. Daraio, Deodato Tapete, Giuseppe Galeota  
(ASI)