

Il downstream nazionale tra presente e futuro:

un percorso condiviso con la comunità degli utenti



Strumenti di monitoraggio per la comprensione e la tutela dell'ambiente costiero e del Mare: le attività di test della piattaforma CosteLAB

Michele P. Boella (CEO NeMeA Sistemi Srl)
Federico O. Pescetto (DG ONTM: Osservatorio Nazionale Tutela del Mare)

Autori: Ilaria Pennino, Elisa Franchi, Emanuele Giorgi, Lorenzo Manunza,
Federico Pescetto, Michele Boella.

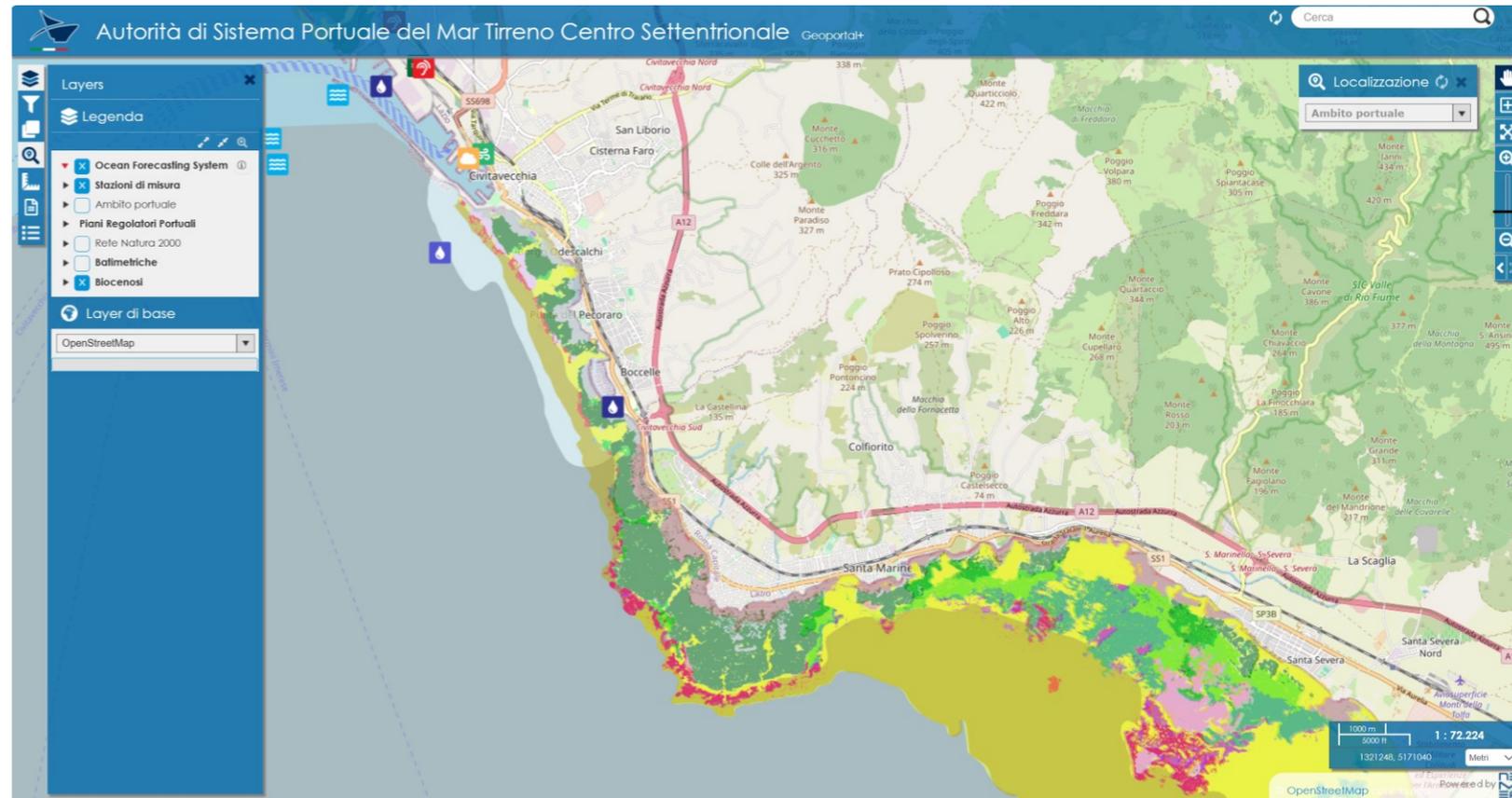
Mapping degli habitat costieri

Pubblichiamo per conto di Clienti su nostri GeoPortalPLUS zonizzazioni riferite a biocenosi e fanerogame. Scopo dell'attività era quello di poter accertare rispondenze in CosteLAB e se la generazione di mappe potesse essere utile come confronto.

La seconda attività era dare supporto all'Osservatorio Nazionale Tutela del Mare nella valutazione di un progetto di protezione della costa che mitiga l'erosione tramite l'energia cinetica delle onde: pannelli porosi, rimovibili, infissi perpendicolarmente rispetto alla battigia. Serie di 50 metri, con due pannelli verso costa partendo dalla battigia e i rimanenti 13 pannelli verso il mare.

L'obiettivo del sistema è quello di ricreare un moto laminare tra le onde. In tale maniera i solidi in sospensione (in questo caso, i granelli di sabbia), rallentando, tendono a depositarsi alla base del pannello.

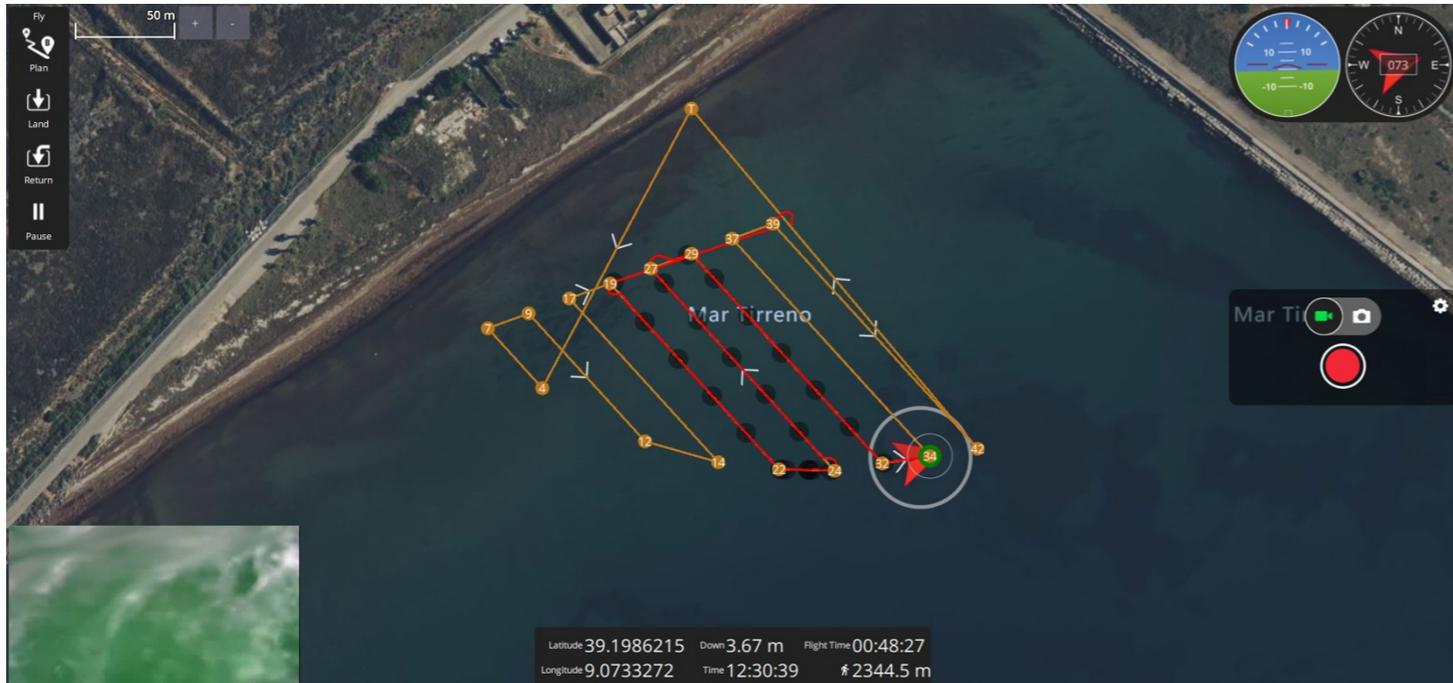
Per poter valutare la fattibilità di questo progetto erano necessari strati informativi che abbiamo individuato in CosteLAB e che diversamente non sono disponibili se non effettuando ex novo rilievi e studi in sito.



I nostri classici strumenti

Le linee di costa vengono sempre acquisite tramite strumentazione **GNSS**, con metodologie consolidate che prevedono più round di rilievo in giornata, l'allineamento del rilevato con i dati di mareografo, quando disponibili, la ricerca delle condizioni meteo mare ideali che a volte non ci consentono di essere operativi per giorni.

Solitamente la LC è anche a chiusura della poligonale dell'area lavori mappata attraverso HYDRA, droni acquatici ormai alla 3° generazione, dotati di SONAR/GNSS e telecontrollati fino 3km di distanza e con rotte automatiche oltre che di videocamere subacquee per identificare i bordi delle praterie di Posidonia.



IoT: integrazioni real time su GeoPortalPLUS

Alcuni dei nostri Clienti hanno sensoristica materializzata a Terra o in Mare che acquisisce dati in continuo. Attraverso alcuni dei nostri GeoPortal riusciamo, sfruttando il CLOUD e protocolli di comunicazione non espressamente dedicati, a visualizzare in real time i dati IoT che, elaborati, consentono di comprendere eventi in corso aumentando la consapevolezza situazionale.



Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centro Settentrionale - Geoportal+

Layers
 Legenda
 Ocean Forecasting System
 Stazioni di misura
 Ambito portuale
 Piani Regolatori Portuali
 Rete Natura 2000
 Batimetriche
 Bloccenosi
 Layer di base
 OpenStreetMap

Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centro Settentrionale - Profilo 1 - Microsoft Edge
 https://geoportalplus.nemea.cloud/porti_roma/Meteo.php?stazione=FMMT

Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centro Settentrionale
 Dati Stazioni di rilevamento Meteo

Stazione selezionata: *FMMT*
 Porto di: *Fiumicino*
 Dati delle ultime 48 ore rilevate

Giorno	Orario	Temperatura (°C)	Umidità rel. (%)	Pressione (mBar)	Pioggia (mm)	Direz. Vento ("Nord)	Vel. Vento (Km/h)
07/12/2023	11:00	5.894	95.700	1017.700	0.000	33.100	2.490
07/12/2023	10:00	4.704	98.300	1017.300	0.000	31.190	1.461
07/12/2023	09:00	4.050	98.600	1016.800	0.000	37.920	2.224
07/12/2023	08:00	4.167	97.800	1016.200	0.000	36.610	2.275
07/12/2023	07:00	4.439	97.400	1015.800	0.000	34.140	3.000
07/12/2023	06:00	4.294	97.300	1015.300	0.000	34.460	2.471
07/12/2023	05:00	4.442	96.900	1015.000	0.000	31.310	2.079
07/12/2023	04:00	4.593	96.300	1014.900	0.000	29.450	1.548
07/12/2023	03:00	5.161	95.800	1014.600	0.000	30.420	3.015
07/12/2023	02:00	5.345	96.100	1014.500	0.000	44.040	2.917
07/12/2023	01:00	5.482	95.500	1014.300	0.000	44.530	2.774

3xA: palestre di Deep Learning dedicate alla Change Detection e Classification RADAR/SAR CSK/CSG

COS'È 3xA: è la realizzazione di un progetto di R&S approvato dalla BEI

3 tecnologie coinvolte: RADAR/SAR – Deep Learning - GIS
x la banda del RADAR ad Apertura Sintetica che
utilizziamo

A applicazioni a valle delle informazioni generate

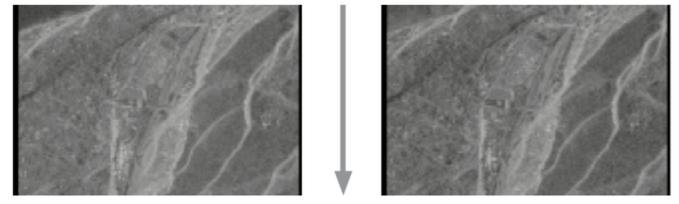
3xA è una infrastruttura di reti neurali convoluzionali in CLOUD che ospita delle palestre nelle quali facciamo allenare algoritmi che operano in modalità NON supervisionata, quindi auto-apprendono e dal dato grezzo estraggono informazioni pronte ad essere usate su dei sistemi GIS, Open e diffusissimi, in tempi veloci.



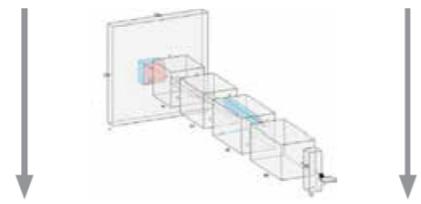


PALESTRA 1 - APERTA
Change Detection RADAR

COREGISTRAZIONE E ORTORETTIFICA



RICONOSCIMENTO DELLA CHANGE DETECTION

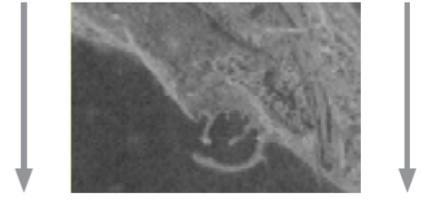


OUTPUT IN FORMATO GIS

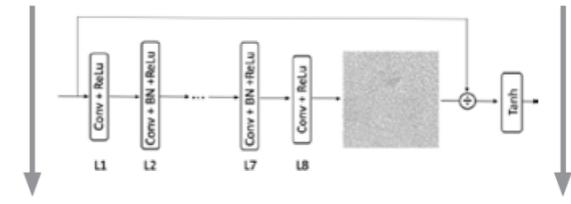


PALESTRA 2 - APERTA
Classification RADAR

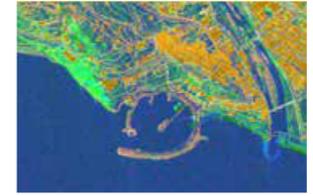
SCELTA IMMAGINE



TRATTAMENTO E CLASSIFICAZIONE

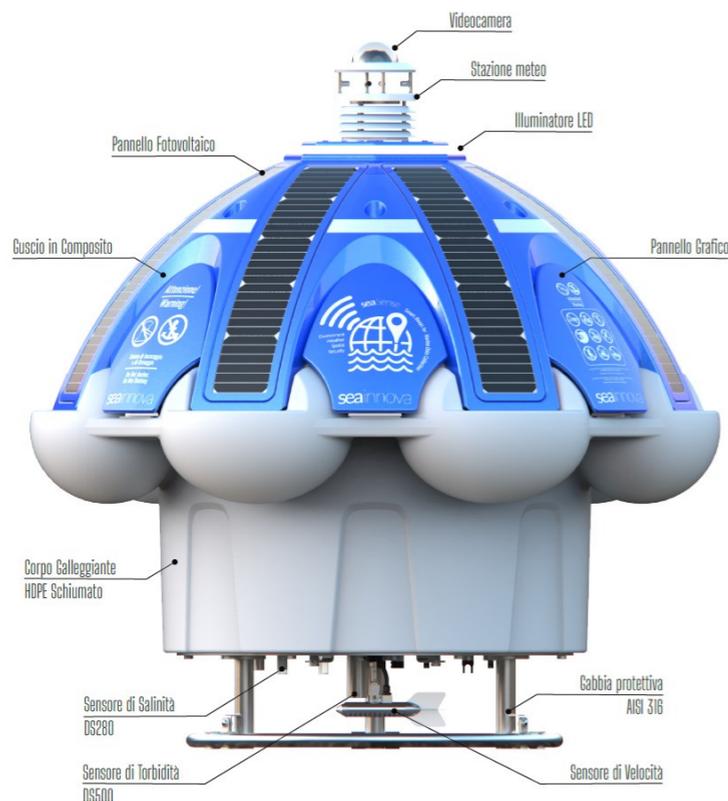


OUTPUT IN FORMATO GIS



Campi di Boe Dati

A partire da gennaio 2024 saranno installate le prime Boe Dati ingegnerizzate ad hoc da un'Azienda Partner. Le dimensioni e le particolari funzioni permettono la loro installazione in ogni punto utile per acquisire in real time informazioni da utilizzarsi in ambiente GeoPortal. Il cambiamento climatico ed il ripetersi di eventi meteomarinari estremi sempre più frequenti e di elevata magnitudo, stanno mettendo in crisi le opere di difesa foranea dei porti esistenti: è imprescindibile dotarsi di un sistema di monitoraggio capillare ed efficiente che produca dati aggiornati utili per dimensionare correttamente le nuove opere di difesa (e adeguare le esistenti).



Caratteristiche tecniche

Le **Di1** di **seainnova** hanno un galleggiante principale realizzato in HDPE e riempito di schiuma a celle chiuse, di fatto inaffondabili.

La struttura metallica è realizzata interamente in acciaio inossidabile AISI 316 formato e saldato in ambiente sterile, mentre i particolari in composito impiegano fibre naturali e rinnovabili, come la fibra di lino e la fibra di basalto, in una matrice di resina epossidica a base vegetale.

Contraddistinte da un generoso volume di galleggiamento e da una elegante copertura in materiale composito a supporto di una batteria di celle fotovoltaiche, le **Di1** offrono una grande flessibilità e versatilità nell'allestimento.

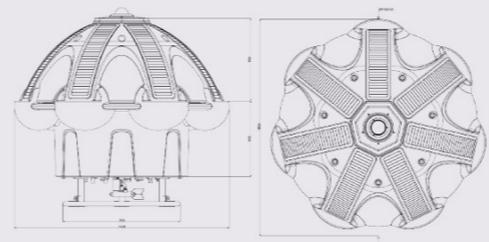
I sensori vengono opportunamente posizionati in appositi alloggiamenti, protetti da eventuali collisioni, da furti, danneggiamenti e vandalismi.

Le **Di1** sono state progettate per un comodo dispiegamento sul campo operativo e per una pratica ed agevole manutenzione, con un team ridotto e senza la necessità di imponenti e costosi mezzi di supporto.

L'elettronica di controllo è stata progettata appositamente ed offre connettività in rete ad alta velocità, consentendo il collegamento in rete delle boe, la comunicazione bidirezionale con la centrale di controllo, la raccolta di informazioni, il campionamento e l'analisi in sede locale, la compressione e l'invio programmato dei dati raccolti alla centrale operativa.

Un avanzato algoritmo d'Intelligenza Artificiale sovrintende le operazioni (così come il controllo e l'ispezione visuale) con l'ausilio di una sofisticata procedura per l'Image recognition tramite le telecamere installate sopra e sotto l'acqua.

Parametro	Valore
Diametro del galleggiante	1,4 m
Altezza del galleggiante	0,8 m
Peso del galleggiante	60 kg
Volume del galleggiante	0,5 m ³



Sensore	Funzione	Parametri	Precisione
Sensore di temperatura	Misura la temperatura dell'acqua	°C	±0,1 °C
Sensore di pH	Misura il pH dell'acqua	-	±0,01
Sensore di salinità	Misura la salinità dell'acqua	ppt	±0,1 ppt
Sensore di ossigeno disciolto	Misura la concentrazione di ossigeno disciolto nell'acqua	mg/L	±0,1 mg/L
Sensore di nutrienti	Misura la concentrazione di nutrienti (azoto, fosforo, silicio) nell'acqua	µg/L	±1 µg/L
Sensore di metalli pesanti	Misura la concentrazione di metalli pesanti (piombo, mercurio, cadmio, arsenico) nell'acqua	µg/L	±0,5 µg/L
Sensore di microplastica	Misura la presenza e la dimensione di frammenti di plastica nell'acqua	n°/L, mm	±10%
Sensore di plancton	Misura la presenza e la diversità di organismi planctonici nell'acqua	n°/L, specie	±10%
Sensore di alghe	Misura la presenza e la diversità di alghe nell'acqua	n°/L, specie	±10%

Sensore	Funzione	Parametri	Precisione
Sensore di temperatura	Misura la temperatura dell'aria sopra la superficie dell'acqua	°C	±0,1 °C
Sensore di pressione	Misura la pressione dell'aria sopra la superficie dell'acqua	hPa	±0,1 hPa
Sensore di umidità	Misura l'umidità dell'aria sopra la superficie dell'acqua	%	±1%
Sensore di velocità e direzione del vento	Misura la velocità e la direzione del vento sopra la superficie dell'acqua	m/s	±0,1 m/s
Sensore di posizione GPS	Misura la posizione della boa sulla superficie dell'acqua	latitudine, longitudine	±0,00001°
Sensore di profondità	Misura la profondità della boa sotto il livello del mare	m	±0,1 m
Sensore di distanza	Misura la distanza tra la boa e un altro oggetto	m	±0,1 m
Sensore di orientamento	Misura l'orientamento della boa rispetto ai punti cardinali	°	±1°
Sensore di velocità	Misura la velocità della boa sulla superficie dell'acqua	m/s	±0,01 m/s
Sensore di accelerazione	Misura l'accelerazione della boa sulla superficie dell'acqua	m/s ²	±0,01 m/s ²
Sensore di rotazione	Misura la rotazione della boa attorno al proprio asse	°/s	±0,1 °/s
Sensore di presenza	Misura la presenza di un altro oggetto vicino alla boa	-	±10%
Sensore di velocità doppler DVL	Calcola la velocità relativa al fondo del mare. Può essere utilizzato per la localizzazione subacquea dei ROV e UAV.		

I risultati della nostra esperienza CosteLAB:

Il campo di applicazione è stato quello relativo alle Linee di costa e all' Uso del suolo costiero.

Le attività di capacity building a cui si era interessati, e che sono state e svolte sono, state quelle riferite **all'evoluzione della linea di costa e classificazione delle infrastrutture.**

A, perché erano quelle dove avevamo più dati NeMeA a disposizione.

B, per le tempistiche a disposizione, essendo impegnati in diverse attività pratiche non ci è stato possibile poter acquisire e poi valutare tutti i casi di studio sui quali avevamo pensato di operare in fase di sottomissione dei desiderata operativi.

I prodotti sui quali abbiamo effettuato testing e confronto con i nostri dati sono stati i seguenti:

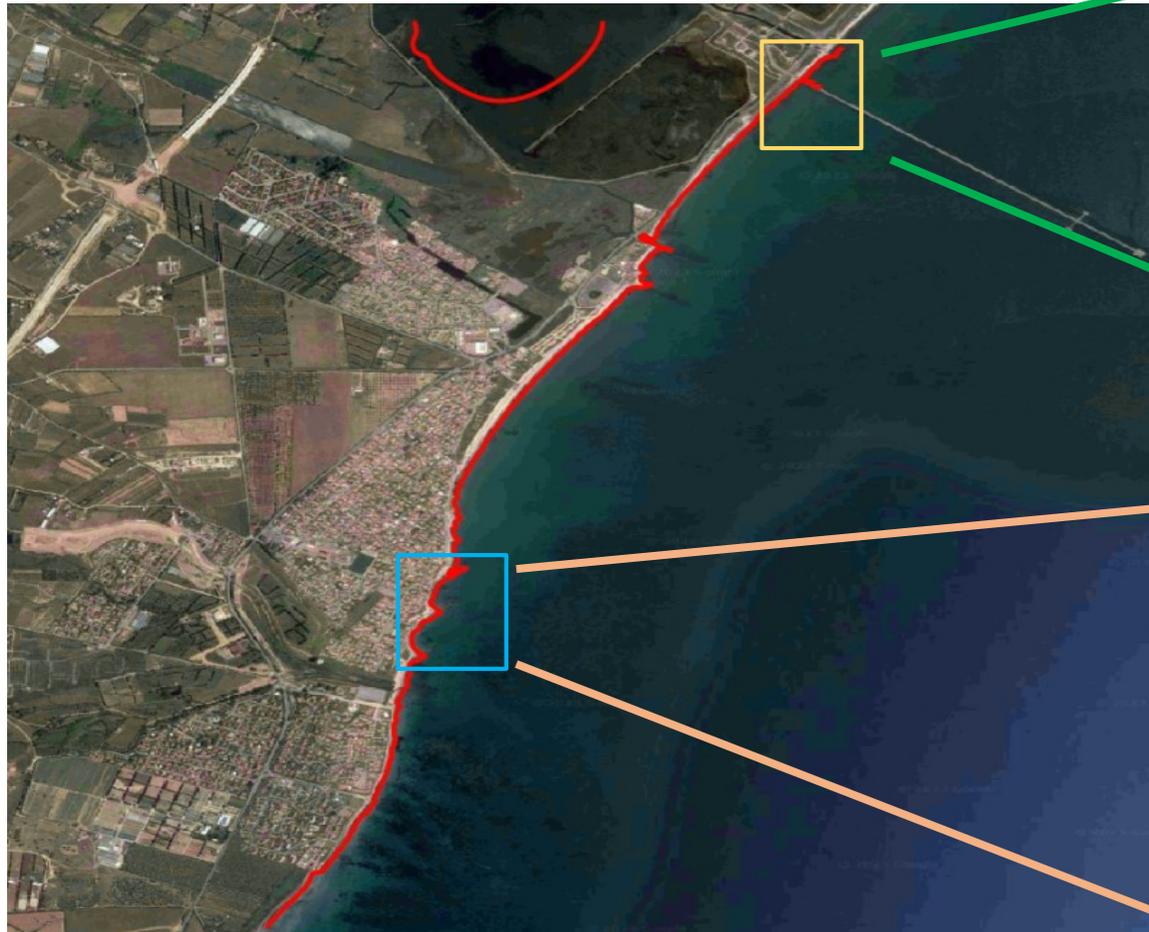
Linea di costa

Opere di difesa

Uso del suolo costiero

Sintesi dei risultati della nostra esperienza CosteLAB: Linea di costa e opere di difesa

Comune di Capoterra. il litorale è oggetto di un forte fenomeno di erosione dovuto alla particolarità delle correnti.



Pontile



Pennelli

Frutti d'Oro





NeMeA è impegnata da 6 anni in campagne di rilievo semestrali a Capoterra.

Per l'acquisizione della linea di costa vengono utilizzati strumenti GNSS. L'antenna è esposta sul terminale di un'asta così da consentire l'acquisizione fino a due metri di distanza dall'operatore ed effettuare rilievi di precisione anche su scogliere e barriere altrimenti non superabili.



In rosso la linea di costa acquisita dalla piattaforma deriva dall'elaborazione di immagini Sentinel-2 del 18 aprile 2023

In celeste la linea di costa acquisita con GNSS, giugno 2023.

In alcuni punti c'è una buona sovrapposizione e in generale l'apporto conoscitivo è rilevante considerando anche che tra le due fonti dati c'è una notevole differenza di risoluzione (10m la S-2 e sub centimetrica per il GNSS).

Comune di Ventimiglia. Il nuovo porto e la vicinanza con la foce di un fiume a carattere torrentizio, il Roja.



NeMeA ha mappato e monitorato con campagne semestrali (pre momento zero, fine lavori) sia la linea di costa che le batimetriche ingegnerizzando un primo drone acquatico nel lontano 2007, dotato di SONAR/GPS e telecomandato a una distanza di 1km dalla linea di costa.

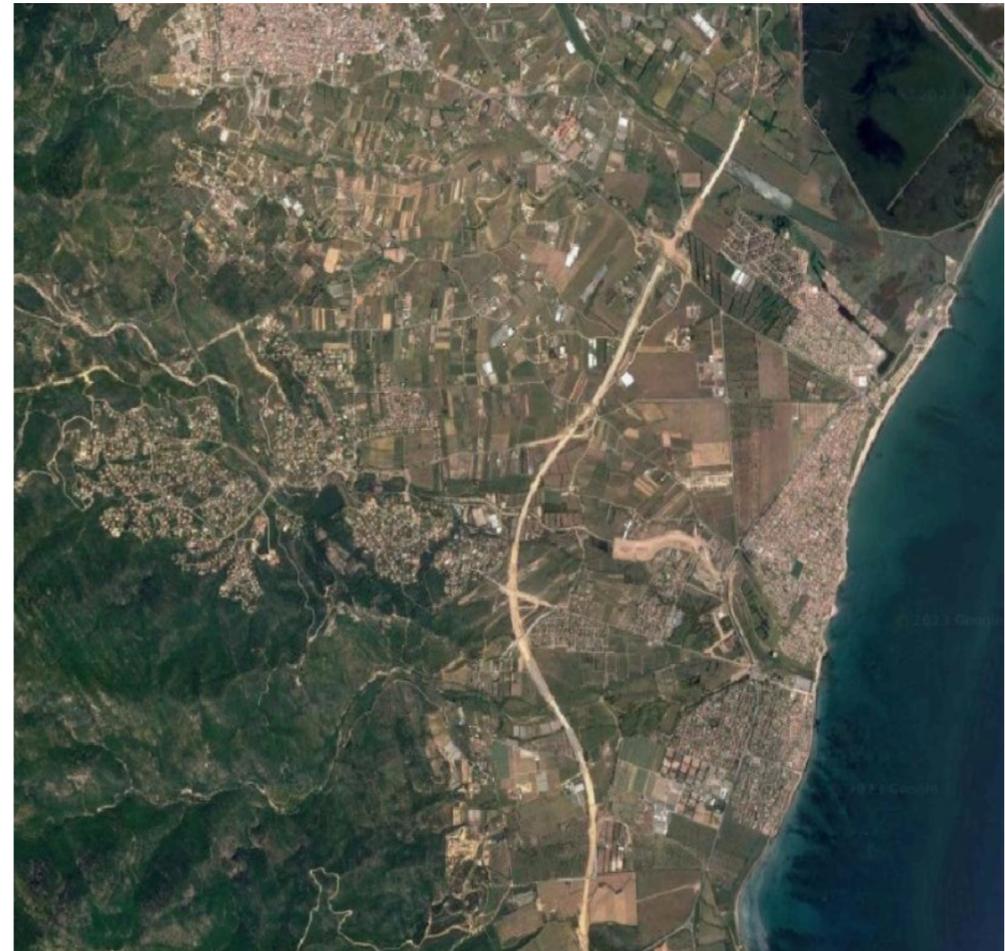
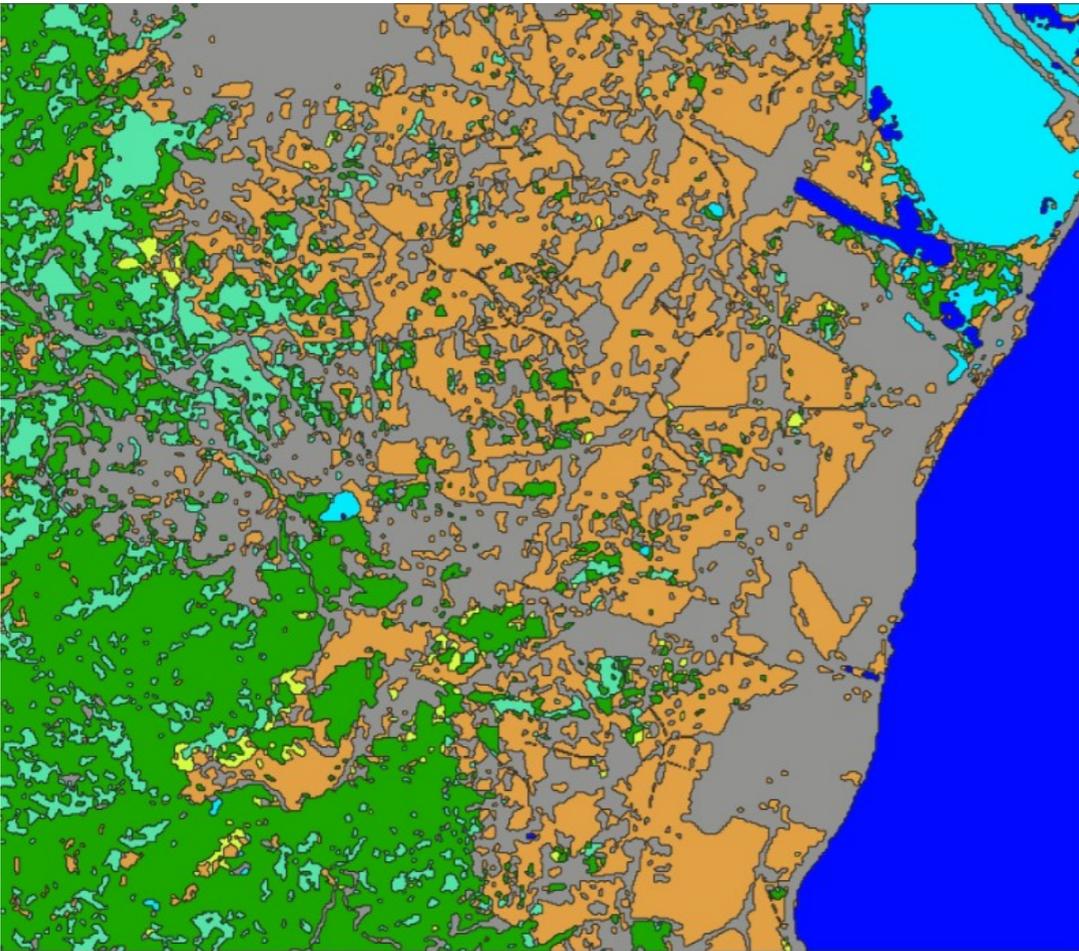
In rosso la linea di costa acquisita dalla piattaforma deriva dall'elaborazione di immagini Sentinel-2 del 19 aprile 2023.

In celeste la linea di costa acquisita con GNSS, aprile 2020

Anche in questo caso la precisione è apprezzabile ed è rilevabile l'accumulo di sedimenti sul lato est del molo materializzatosi nei 3 anni: 4 metri di progressione.

Sintesi dei risultati della nostra esperienza CosteLAB: Uso del suolo

Comune di Capoterra. Il prodotto è stato generato a partire da una Sentinel-2 - 03/2023



Il dato vector ottenuto dalla Classification 3xA (poligoni in celeste) aumenta notevolmente la comprensione di dettaglio e conferma il macro risultato fornito da CosteLAB (poligoni in nero)



Conclusioni rispetto alla piattaforma CosteLAB:

Potenzialità di utilizzo della piattaforma:

Accesso rapido a dati satellitari pre elaborati per una analisi iniziale di uno scenario di studio successivamente approfondito con altri mezzi

Indicazioni su funzionalità da aggiungere:

Utilizzo anche di dati con maggiore risoluzione, elaborazione di dati forniti dall'utente

Conclusioni generali rispetto all'esperienza NeMeA:

È stato molto coinvolgente e motivante.

In generale il progetto CosteLAB può effettivamente dare un forte contributo a quelle progettualità che necessitano di una prima base conoscitiva e non hanno budget adeguati per far fronte a campagne di rilievo con strumentazione.

In futuro CosteLAB, affiancato a dati di precisioni e utilizzato come piattaforma di produzione di informazioni vector GIS, potrà consentire un percorso di monitoraggio delle coste finora impensabile: questo porterà ad ovvi vantaggi per chi progetta nuove opere e ne vuole diminuire l'impatto ma anche per chi ha nella sua mission la tutela del Mare. Passo volentieri la parola al Direttore Generale di Osservatorio Nazionale Tutela del Mare, Federico Pescetto.

Il downstream nazionale tra presente e futuro:

un percorso condiviso con la comunità degli utenti



Osservatorio Nazionale Tutela del Mare

Federico O. Pescetto (DG ONTM: Osservatorio Nazionale Tutela del Mare)



ONTM

16
11
23

Osservatorio Nazionale Tutela del Mare

Information deck ONTM

L'Osservatorio Nazionale per la Tutela del Mare - ONTM è un Ente senza scopo di lucro che si prefigge lo scopo di perseguire finalità civiche, solidaristiche e di utilità sociale nel settore ambientale e, in particolare, in quello marino, avendo cura di contribuire a una sintesi tra tutela ambientale e processi economici e sociali.

ONTM opera nel rispetto e attuazione dei principi costituzionali, delle consuetudini e degli accordi internazionali, interpretando fedelmente i contenuti della Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare (UNCLOS), firmata a Montego Bay il 10 dicembre 1982 e ratificata con Legge 2 dicembre 1994, n. 689.



ONTM

«Cosa rappresenta ONTM? Di fatto, un luogo dove l'innovazione tecnologica incontra la diplomazia ambientale. Siamo difatti convinti che la sola capacità di individuare e implementare soluzioni tecnologiche e modelli economici innovativi nei diversi campi della tutela e valorizzazione dell'ecosistema marino e della blue economy non possa essere sufficiente per apportare un effettivo contributo alla nostra società; è necessario essere in grado anche di comunicare verso tutti gli stakeholder, promuovendo un equilibrio tra le esigenze dell'ecosistema ambientale, il mondo economico e la collettività»

Roberto Minerdo
Presidente Nazionale ONTM





La nostra attività

Mission: Missione di ONTM è quella di **valorizzare la risorsa Mare quale asset strategico dell'architettura economico sociale del Paese**, tendendo alla creazione di un modello virtuoso di divulgazione e rappresentanza dei temi ambientali rivolto a tutto il territorio nazionale, europeo e internazionale, il quale punti – altresì – al massimo livello di attenzione da parte dell'opinione pubblica, delle Istituzioni e degli stakeholder in generale.

Ai fini del raggiungimento dei suoi obiettivi, ONTM ha deciso di coinvolgere le migliori risorse del Paese, le quali impegnano le loro capacità in maniera volontaria a favore di questa missione utile a noi e alle prossime generazioni, fornendo il proprio contributo ai fini dello svolgimento delle attività e della realizzazione dei progetti dell'Osservatorio.

Tra le varie attività, la più rilevante è forse quella svolta in ambito innovativo e tecnologico, **dove la ricerca in campo di innovazione tecnologica tende all'individuazione, implementazione e sviluppo di nuove soluzioni e modelli utili a raggiungere un equilibrio sostenibile tra esigenze di sviluppo della società e tutela dell'ambiente**, con particolare riferimento all'ecosistema marino.

Ricerca tecnologica, da un lato, ma anche grande attenzione ai principali temi sociali e alle sfide socio economiche che l'intera società affronta ogni giorno. Difatti, un'attenzione particolare viene rivolta anche – e soprattutto – all'**attività di diplomazia ambientale, che si sostanzia nella ricerca e promozione di un equilibrio tra le istanze proveniente tra i principali stakeholder di riferimento: l'ecosistema ambientale e, in particolare, marino, il mondo economico e la collettività.**



Sinergia e mediazione tra istituzioni, collettività e imprese

01

Accrescere la cultura ambientale



Solo una società realmente consapevole del contesto in cui si trova, delle conseguenze delle proprie azioni e delle reali opportunità che l'innovazione potrebbe garantirle, è in grado di fare proprie le istanze provenienti dal mondo della ricerca e dell'innovazione tecnologica.

Senza cultura, non può esserci responsabilità. Senza responsabilità non può esserci progresso.

02

Favorire il progresso tecnologico



Se l'obiettivo principale è quello di tutelare l'ambiente e perseguire un modello di sviluppo sostenibile della società, lo strumento per raggiungerlo è necessariamente quello del progresso tecnologico, declinato in tutti gli ambiti che riguardano la collettività.

Per questo, **ci prefiggiamo l'obiettivo di fornire un contributo concreto al processo di innovazione del settore ambientale e, in particolare, a tutto l'ecosistema economico che ruota intorno ad esso, promuovendo l'impiego di nuove tecnologie, di processi innovativi e di fonti energetiche alternative**, il tutto con il fine specifico di favorire l'applicazione e la conseguente industrializzazione di nuovi approcci virtuosi rispettosi dell'ambiente.

03

Mediare tra gli attori del sistema



Solo attraverso il dialogo tra collettività, istituzioni e imprese potranno effettivamente trovare spazio le nuove istanze di sviluppo sostenibile della società.

Per questo, **ci prefiggiamo l'obiettivo di operare su tutto il territorio nazionale e in Europa, raccogliendo le istanze provenienti dalla collettività e delle imprese, tentandone una sintesi da manifestare di fronte alle istituzioni**, promuovendo un modello di sviluppo sostenibile della società e dell'economia.

Comitato Esecutivo: Coordinatori Territoriali





L'Osservatorio ONTM

ONTM è un ente del terzo settore che intende improntare la propria azione secondo tre principali direttrici



01

Accrescere la cultura ambientale

Solo una società matura e consapevole può essere in grado di cogliere la necessità di una propria evoluzione.

02

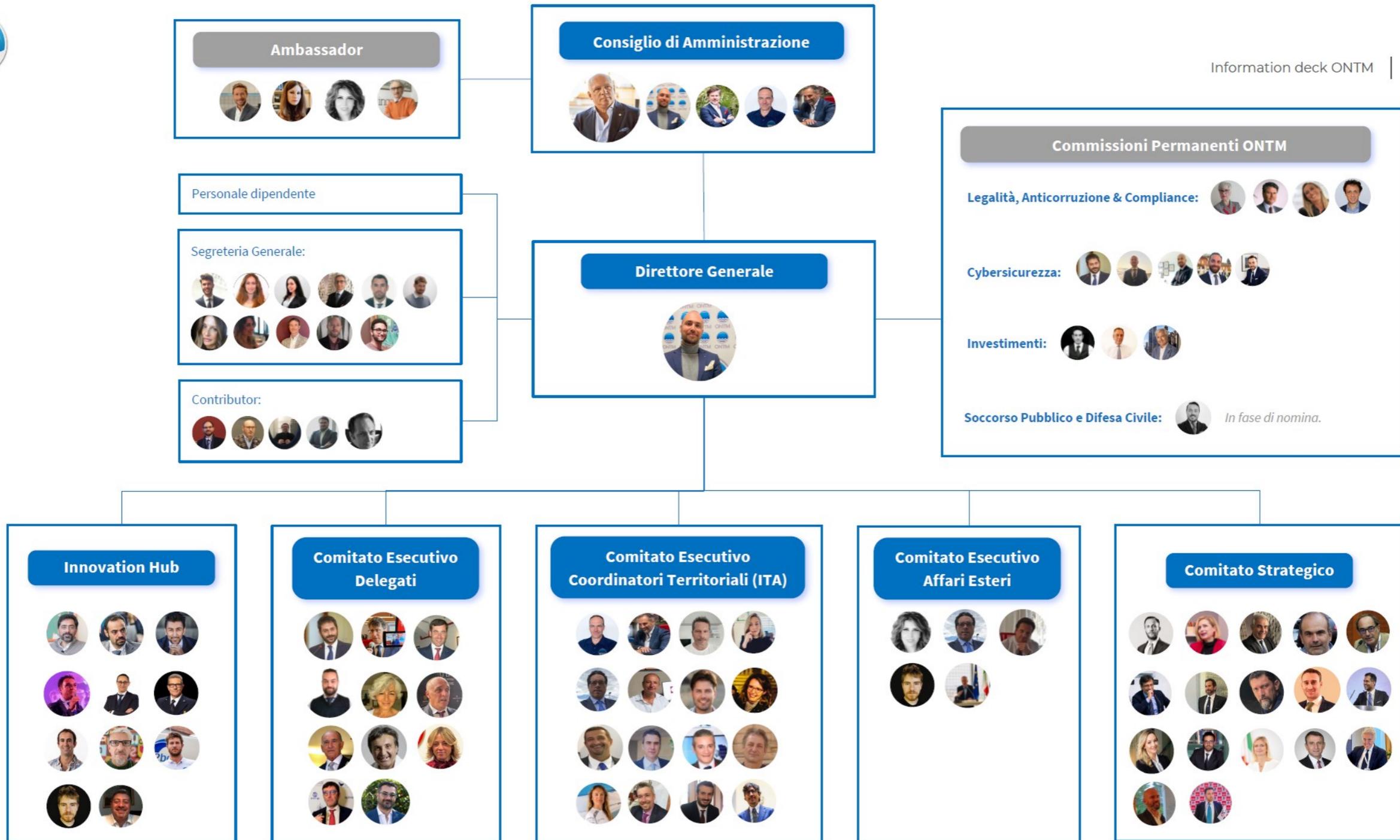
Favorire il progresso tecnologico

Non può esserci futuro per una società che non impronta le proprie logiche economiche al paradigma dell'innovazione tecnologica.

03

Mediare tra gli attori del sistema

Solo in un contesto di dialogo e mediazione tra collettività, istituzioni e imprese può trovare spazio un nuovo modello di sviluppo.





Grazie.

Federico Ottavio Pescetto
Direttore Generale & Vicepresidente Esecutivo Vicario