

Il moderno approccio alla gestione delle emergenze e del rischio di oil-spill nel nord Adriatico

Martedì 23 novembre 2021 ore 10:00

Massimo Celio, Massimo Bagnarol,
Simone Martini, Dario Giaiotti, ARPA FVG



REALIZZATO DA:



Il moderno approccio alla gestione delle emergenze e del rischio di oil-spill nel nord Adriatico

Esperienza maturata da ARPA FVG nell'ambito del Progetto FIRESPILL

Massimo Bagnarol, **Massimo Celio**,

Dario Giaiotti, Martini Simone



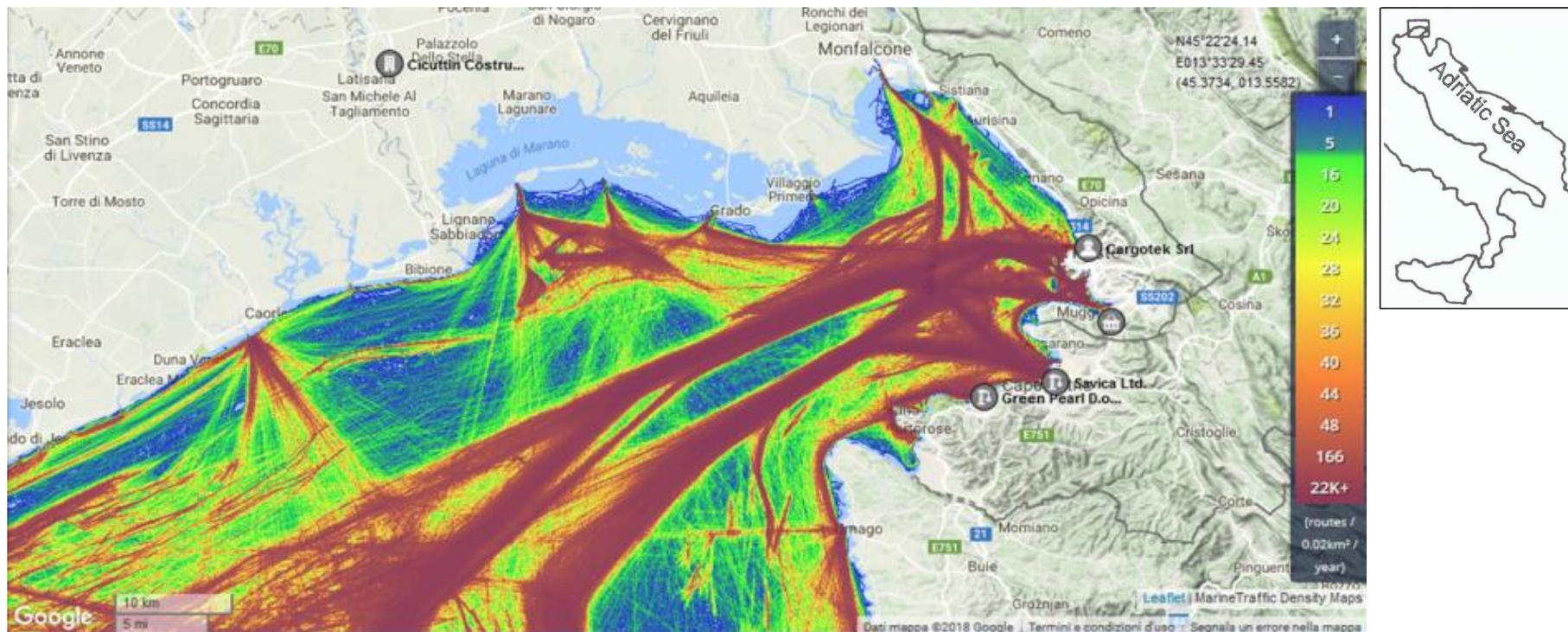
Dr. **Massimo Celio**

Collaboratore Tecnico

Professionale Esperto

massimo.celio@arpa.fvg.it

Nord Adriatico – Golfo di Trieste



Alta densità di traffico marittimo

Nord Adriatico – Golfo di Trieste

Birds Directive Sites (SPA)

Laguna di Marano e Grado (SiteCode: IT3320037)
 Area: 16.368,99 ha



Habitats Directive Sites (pSCI, SCI or SAC)

Foce dell'Isonzo - Isola della Cona (SiteCode: IT3330005)
 Area: 2.669,40 ha

Habitats Directive Sites (pSCI, SCI or SAC)

Carso Triestino e Goriziano (SiteCode: IT3340006)
 Area: 9.653,06 ha

Habitats Directive Sites (pSCI, SCI or SAC)

Trezze San Pietro e Bardelli (SiteCode: IT3330009)
 Area: 2.381,07 ha

Habitats Directive Sites (pSCI, SCI or SAC)

Valle Cavanata e Banco Mula di Muggia (SiteCode: IT3330006)
 Area: 860,33 ha

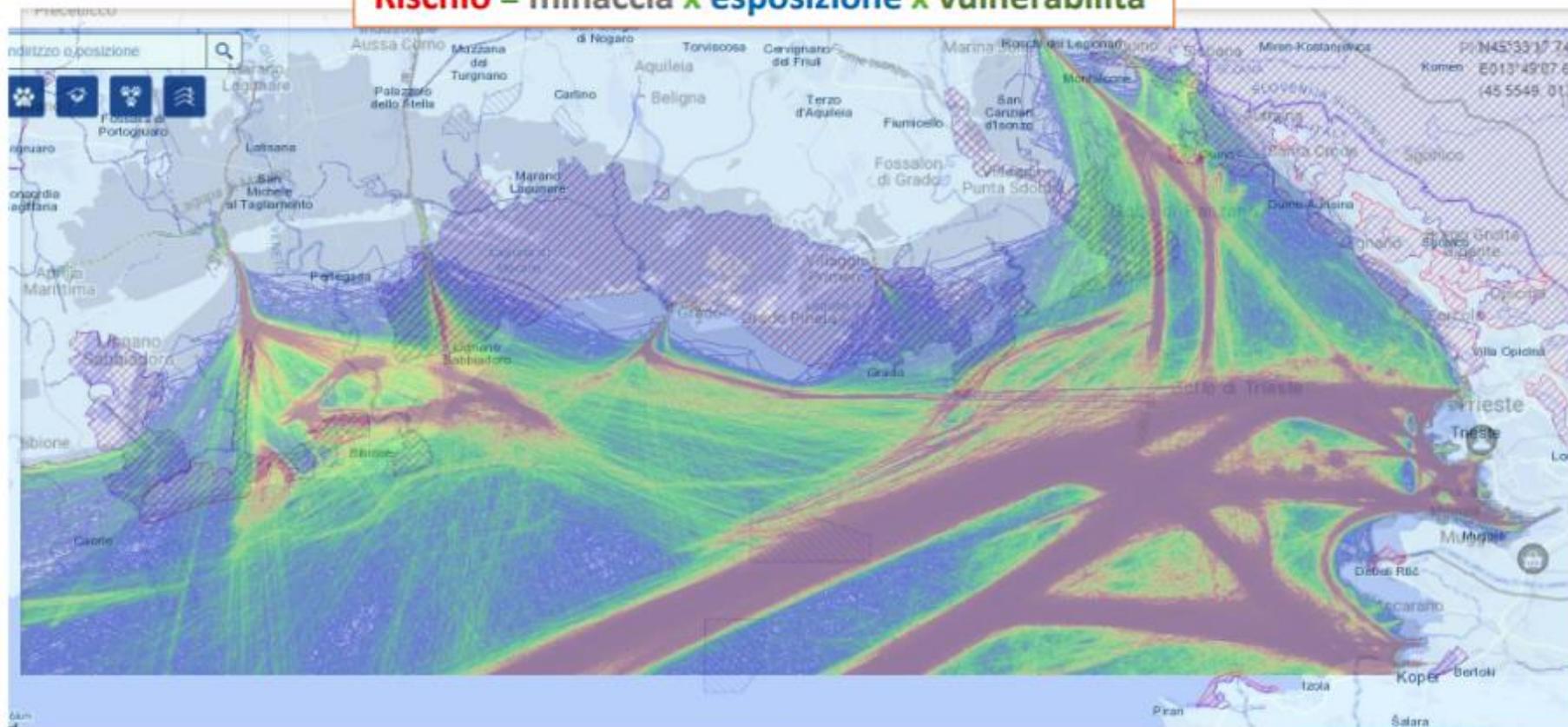
Habitats Directive Sites (pSCI, SCI or SAC)

Area marina di Miramare (SiteCode: IT3340007)
 Area: 24,65 ha



Zone ad alta
 Vulnerabilità

Rischio = minaccia x esposizione x vulnerabilità





PIANO OPERATIVO DI PRONTO INTERVENTO

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio

Livello di Emergenza

LOCALE

Capo del
Compartimento
Marittimo

NAZIONALE

Dipartimento
della Protezione
Civile - MATTM

Situazioni Operative

PRIMO STADIO: sversamenti di medie e piccole dimensioni che **non** rappresentano una diretta minaccia alla costa;

SECONDO STADIO: sversamenti di medie e piccole dimensioni che rappresentano una **seria** minaccia alla costa;

TERZO STADIO: **grave** inquinamento per dimensione e rischio di coinvolgimento di aree di alto valore ambientale e sociale.

Sversamento di idrocarburi in mare



Organizzazione dei gruppi di intervento del **Sistema di Risposta alle Emergenze (SRE)**



ARPA FVG fornisce supporto tecnico-scientifico alle autorità competenti

SCOPO PRIORITARIO

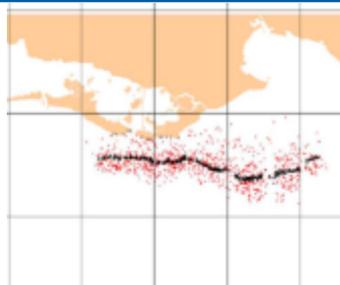
- contenere gli effetti negativi sull'ambiente
- documentare, comprendere la dinamica ed eliminare le cause d'inquinamento
- contribuire all'accertamento delle responsabilità
- monitoraggi successivi di valutazione dello stato ambientale



MISURAZIONI



DATI METEO



MAPPE PREVISIONALI

LEAD PARTNER FIRESPELL : PUBLIC INSTITUTION
RERA S.D. FOR COORDINATION AND
DEVELOPMENT OF SPLIT DALMATIA COUNTY

SPECIFIC OBJECTIVE

Increase the safety of the Programme
area from natural and man-made
disaster

Attività ARPA FVG

Misurazioni
sul campo

DRIFTER
lagrangiano



Sonda UVILUX



Campionatore SCHOMAKER





Strumento oceanografico per lo studio di:

- circolazione superficiale
- dinamica oceanografica

Utili a validare modelli idrodinamici e direzione sversamento idrocarburi.

GPS

Sensore temperatura superficiale

Telemetria satellitare IRIDIUM



<https://www.metocean.com/product/stokes-iridium-drifter/>

DRIFTER



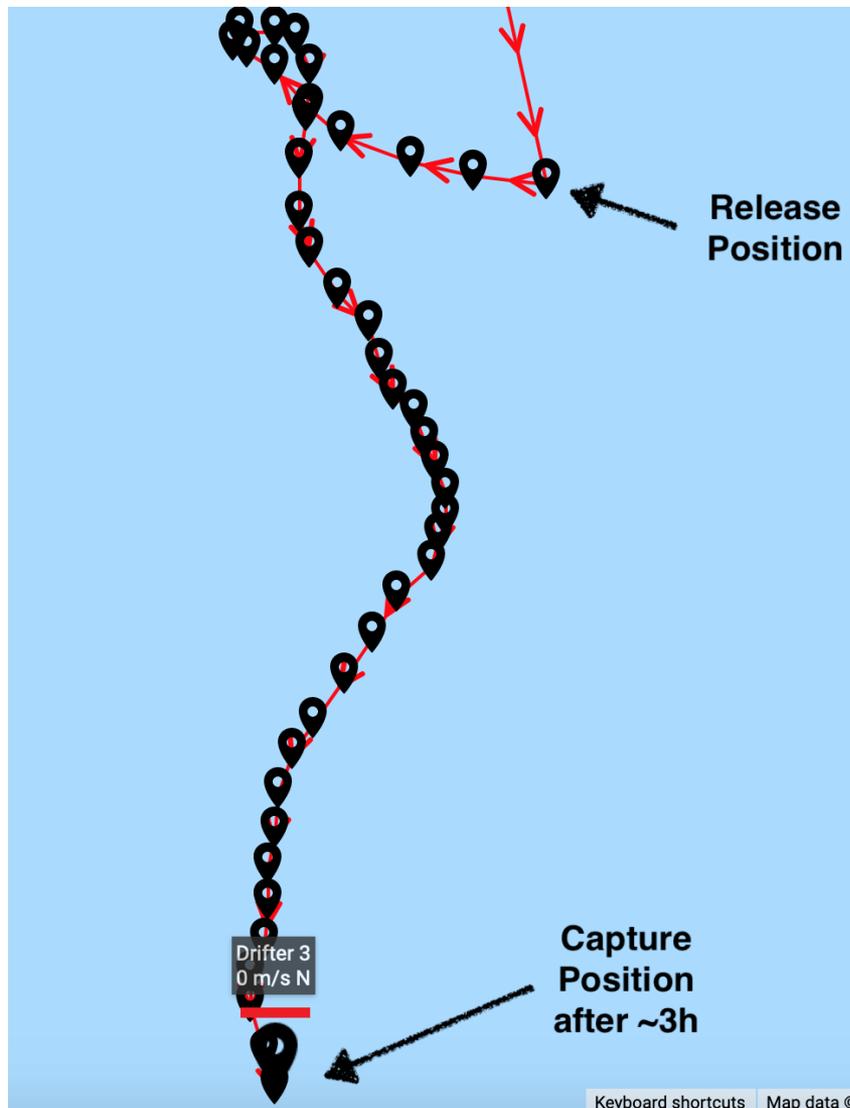


metOcean

DATA DATE (UTC)	LATITUDE	LONGITUDE	VOLTAGE	TEMPERATURE	REPO
2021-09-23 12:08:15	45° 41.73720 ' N	13° 34.30140 ' E	15.325	21.48	latitude=45.69562;longitude=13.57169;fvValid=True;timeToFix=12f
2021-09-23 12:03:07	45° 41.73960 ' N	13° 34.27860 ' E	15.325	21.49	latitude=45.69566;longitude=13.57131;fvValid=True;timeToFix=28f
2021-09-23 11:57:42	45° 41.73780 ' N	13° 34.25040 ' E	15.325	21.5	latitude=45.69563;longitude=13.57084;fvValid=True;timeToFix=10f
2021-09-23 11:52:34	45° 41.73540 ' N	13° 34.23480 ' E	15.325	21.45	latitude=45.69558;longitude=13.57058;fvValid=True;timeToFix=19f
2021-09-23 11:47:18	45° 41.73540 ' N	13° 34.21440 ' E	15.325	21.45	latitude=45.69558;longitude=13.57024;fvValid=True;timeToFix=13f
2021-09-23 11:42:09	45° 41.73540 ' N	13° 34.18960 ' E	15.325	21.45	latitude=45.69558;longitude=13.56983;fvValid=True;timeToFix=13f
2021-09-23 11:36:59	45° 41.73780 ' N	13° 34.16020 ' E	15.325	21.44	latitude=45.69563;longitude=13.56942;fvValid=True;timeToFix=13
2021-09-23 11:31:50	45° 41.73300 ' N	13° 34.14000 ' E	15.325	21.44	latitude=45.69555;longitude=13.5691;fvValid=True;timeToFix=12
2021-09-23 11:26:43	45° 41.73240 ' N	13° 34.12380 ' E	15.325	21.44	latitude=45.69554;longitude=13.56873;fvValid=True;timeToFix=15
2021-09-23 11:21:33	45° 41.73060 ' N	13° 34.10460 ' E	15.325	21.42	latitude=45.69551;longitude=13.56841;fvValid=True;timeToFix=12f



DRIFTER



SCHOMAKER

Campionatore per lo strato superficiale,
prelievi fiscali

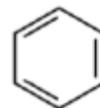


UVILUX è un fluorimetro a luce ultravioletta per rilevare la presenza di idrocarburi aromatici disciolti

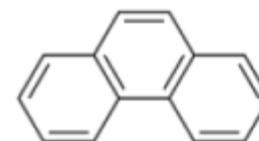
Benzene, naftalene, antracene e fenantrene

sono i più comuni idrocarburi policiclici aromatici (PAH) presenti in petrolio e carboni fossili

La sonda utilizza le **proprietà fluorescenti** di queste sostanze



Benzene ✓



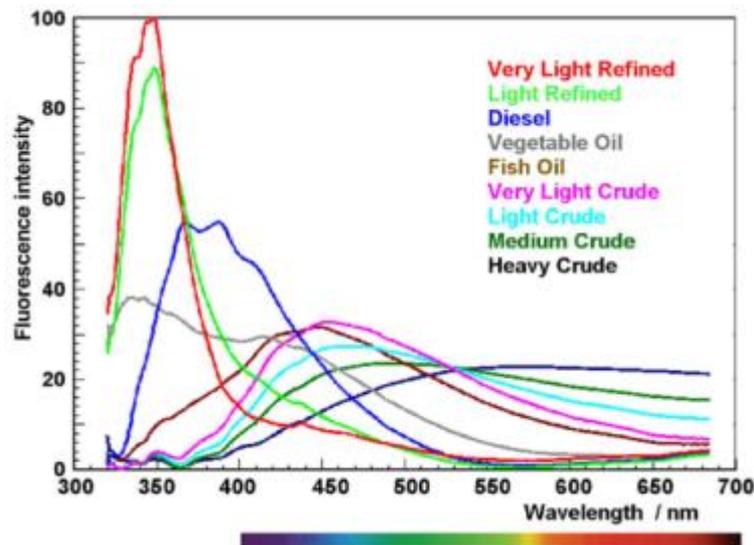
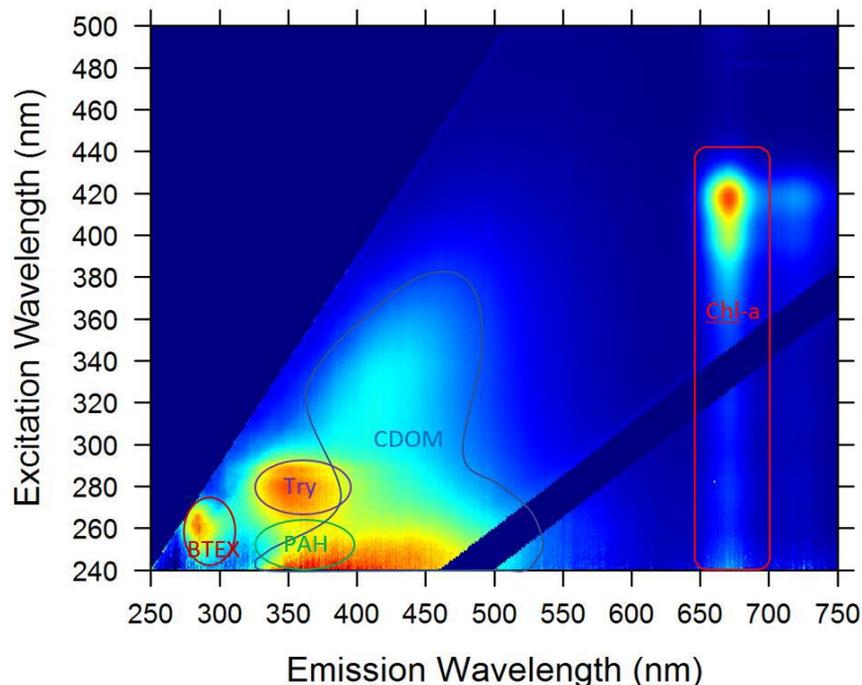
Phenanthrene ✓


Chelsea Technologies
 A SONARDYNE COMPANY




Interreg
 Italy - Croatia
 FIRESPELL



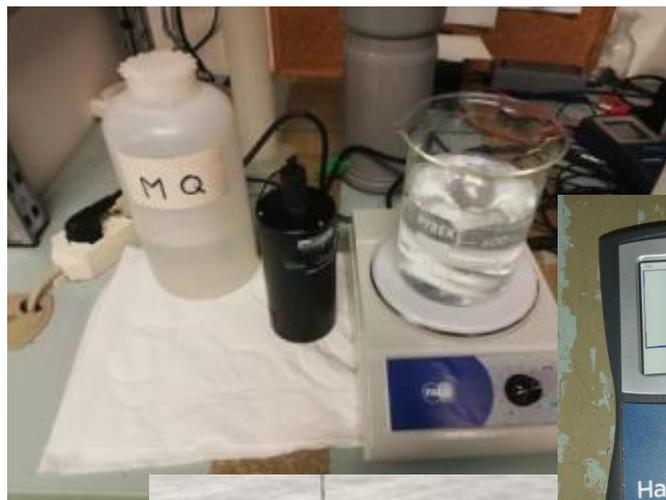


UVILUX utilizza una sorgente di eccitazione con luce LED UV di 255 nm e rileva la fluorescenza emessa a 360 nm.

Il segnale analogico tra 0.5V e 5V e quello digitale in unità ingegneristiche permette un range di misura compreso tra 0 μ g/l e 200 μ g/l unità di fenantrene. L'incertezza nella misura è stimata non essere superiore al 3%.

HUVILUX

Prove di
laboratorio e in
mare



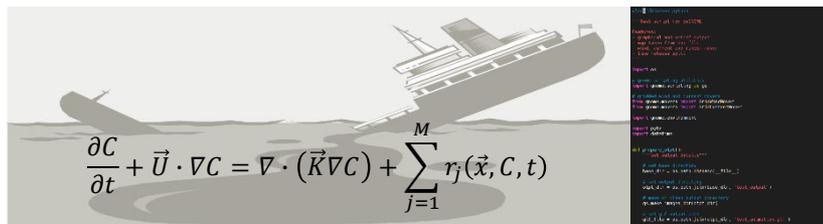
Grazie per l'attenzione



Il moderno approccio alla gestione delle emergenze e del rischio di oil-spill nel nord Adriatico

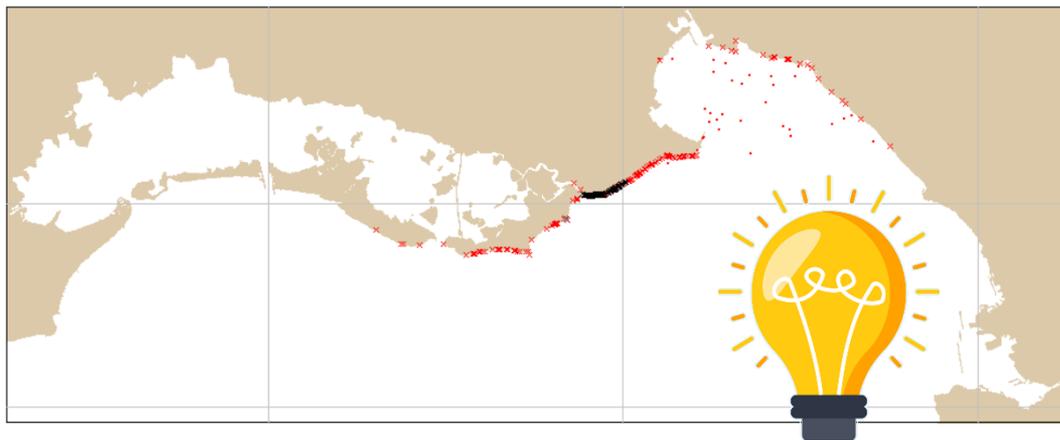
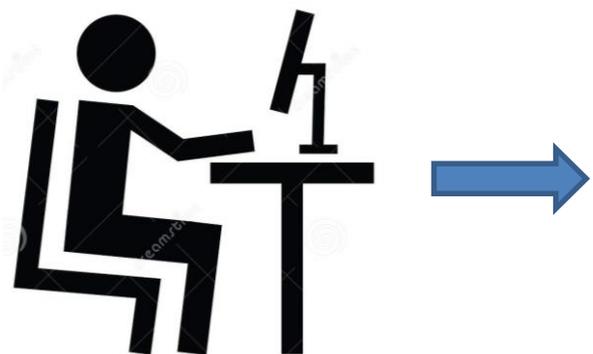
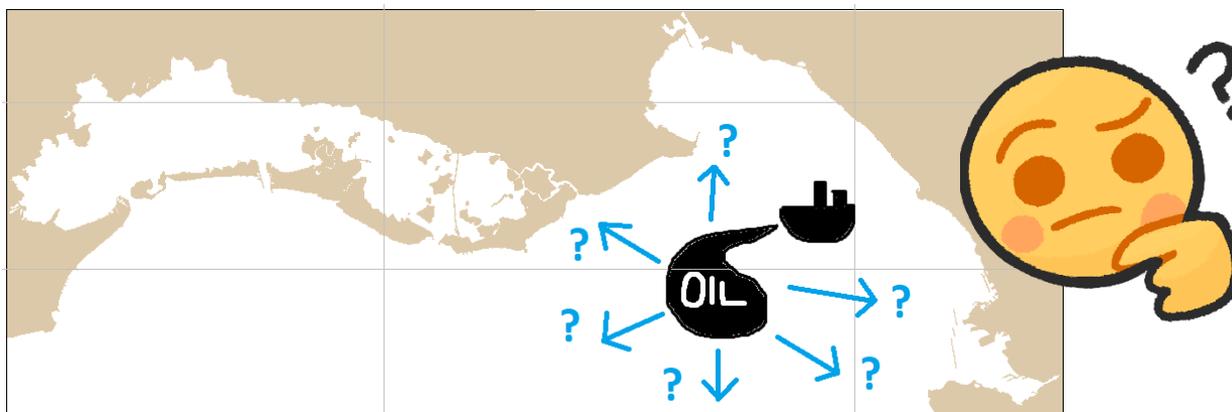
Esperienza maturata da ARPA FVG nell'ambito del progetto FIRESPILL

Massimo Bagnarol, Massimo Celio, Dario Giaiotti, Simone Martini

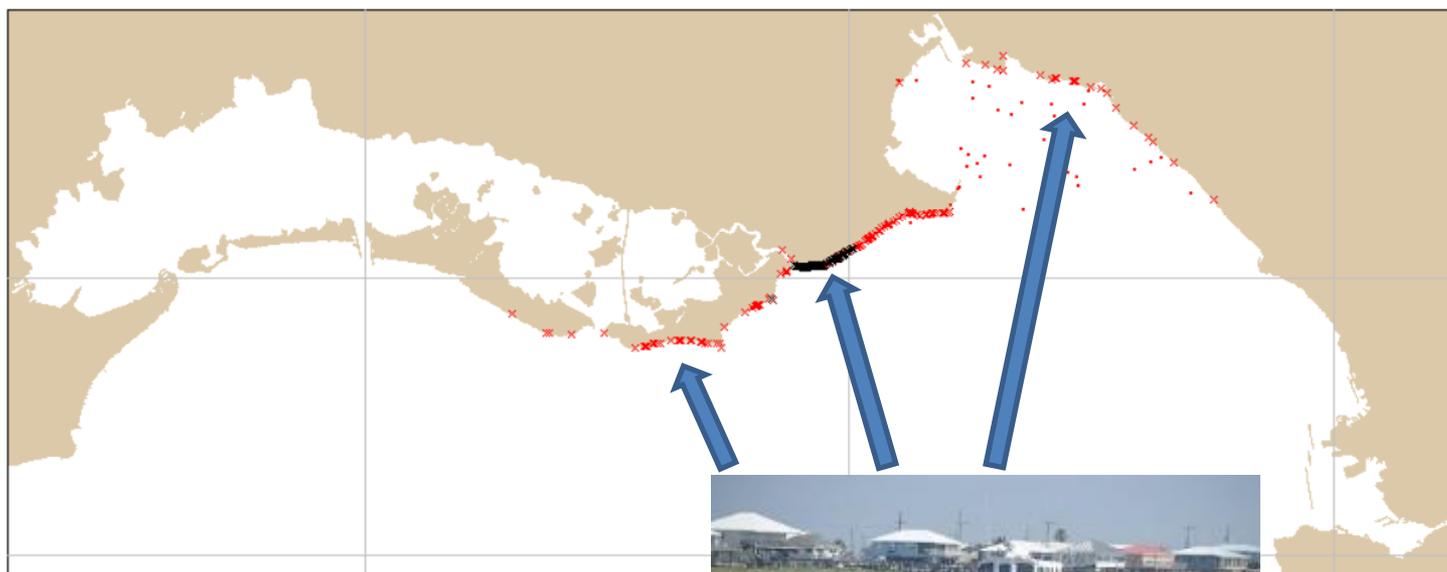


Massimo Bagnarol, Ph.D.
Modellista oil-spill
massimo.bagnarol@arpa.fvg.it

Emergenze di oil-spill e modellistica previsionale



Ruolo della modellistica durante le emergenze



La modellistica fornisce **supporto** e contribuisce ad indirizzare l'attività operativa di gestione dell'emergenza



Che cos'è un modello di oil-spill?

Modello fisico-matematico
 del fenomeno
 (sversamento di idrocarburi)

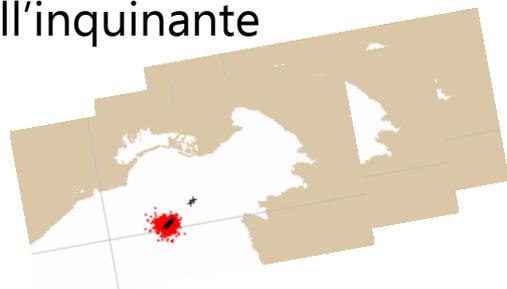
$$\frac{\partial C}{\partial t} + \vec{U} \cdot \nabla C = \nabla \cdot (\vec{K} \nabla C) + \sum_{j=1}^M r_j(\vec{x}, C, t)$$

+



Strumento computazionale

Previsione della **traiettoria** dell'inquinante



Stima del **tempo di arrivo** in aree di interesse

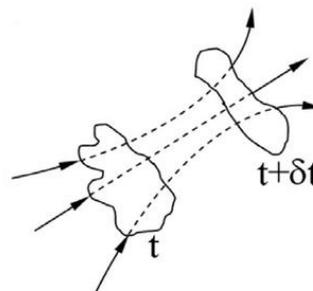
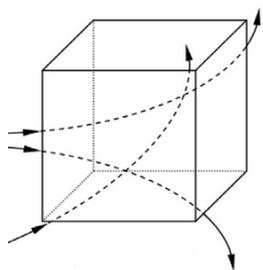


Previsione dello **stato** dell'inquinante



Tipologie di modelli

Euleriani



Lagrangiani

Maggiormente adatti
alle situazioni di
emergenza

Maggiore
semplicità

Computazionalmente
più convenienti

Fenomeni da considerare

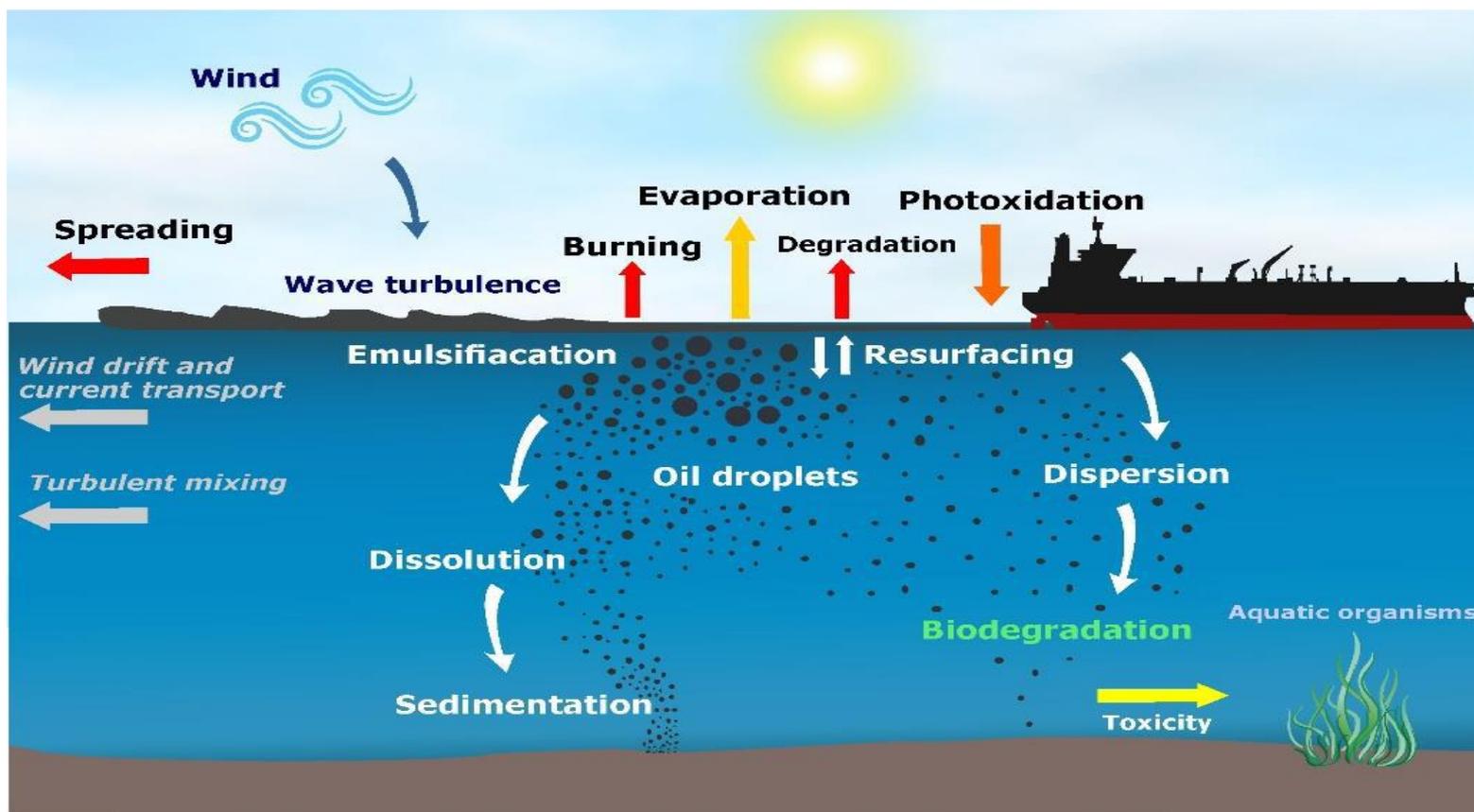
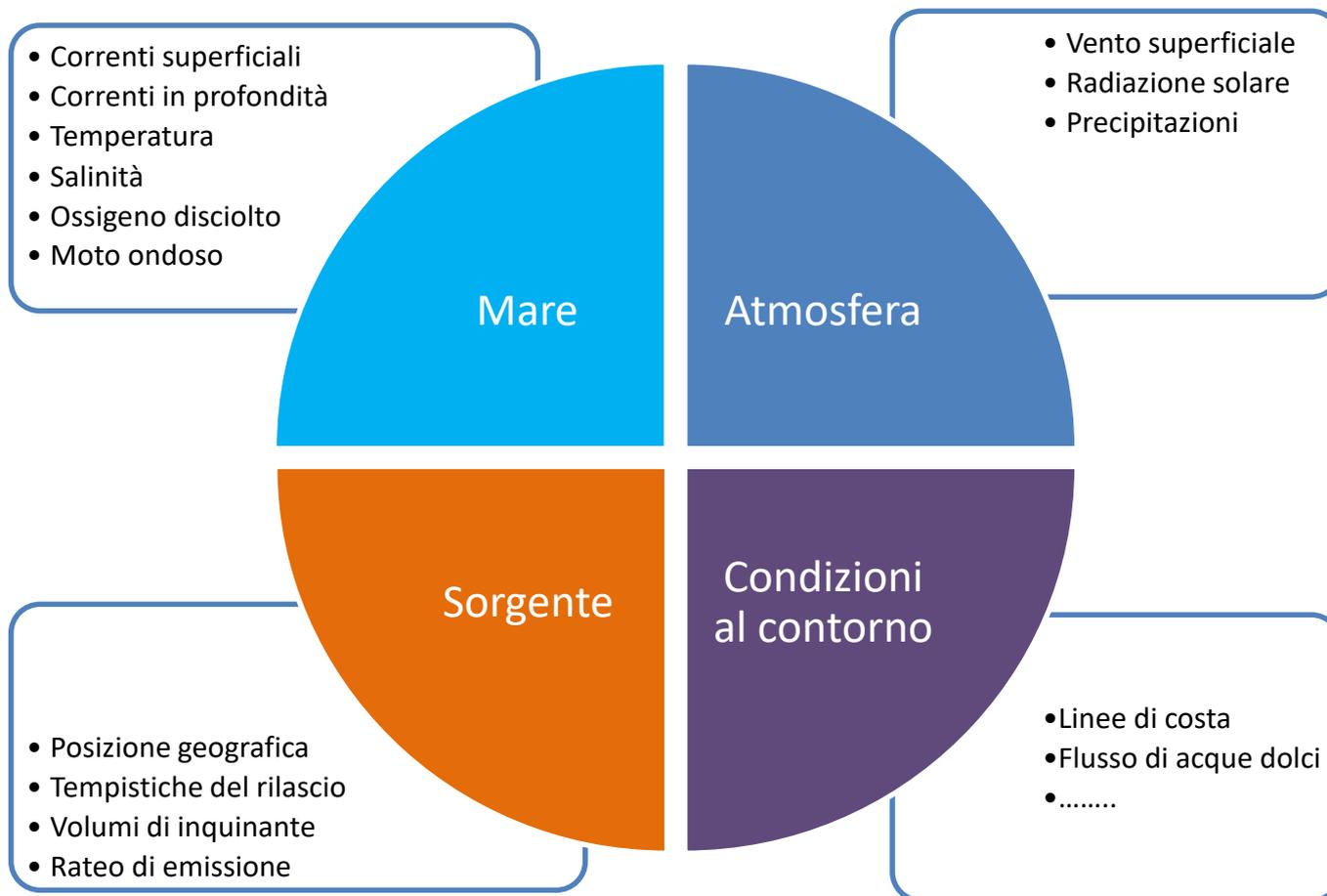


Immagine tratta da: Keramea et al., *Oil Spill Modeling: A Critical Review on Current Trends, Perspectives, and Challenges*, J. Mar. Sci. Eng. 2021, 9, 181.

Input di un modello di oil-spill



Affidabilità delle previsioni del modello

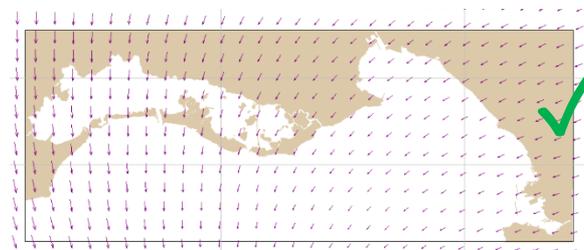
Le previsioni ottenute dal modello sono sempre aderenti alla realtà ?

No , ma...



Ogni modello parte da una **semplificazione** del fenomeno

Forte dipendenza dall'**accuratezza degli input**



Come garantire l'affidabilità del modello?

GNOME

Scelta del modello
più adatto alle
esigenze

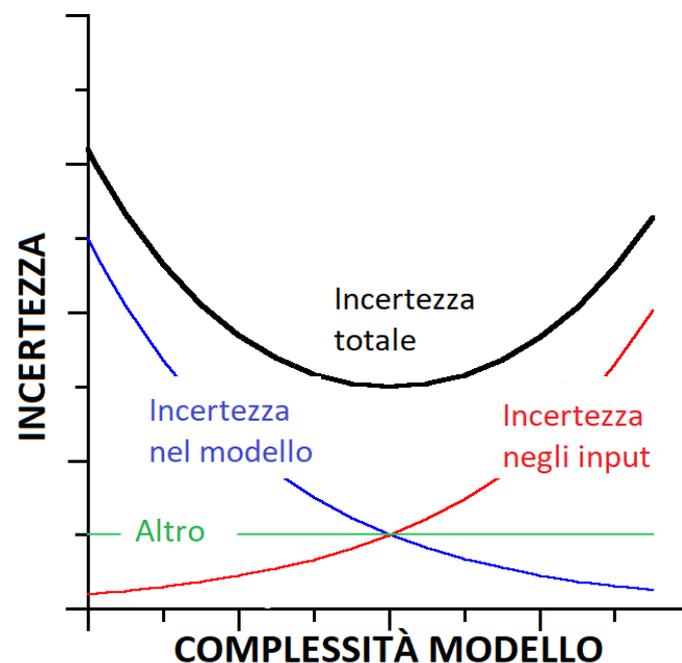
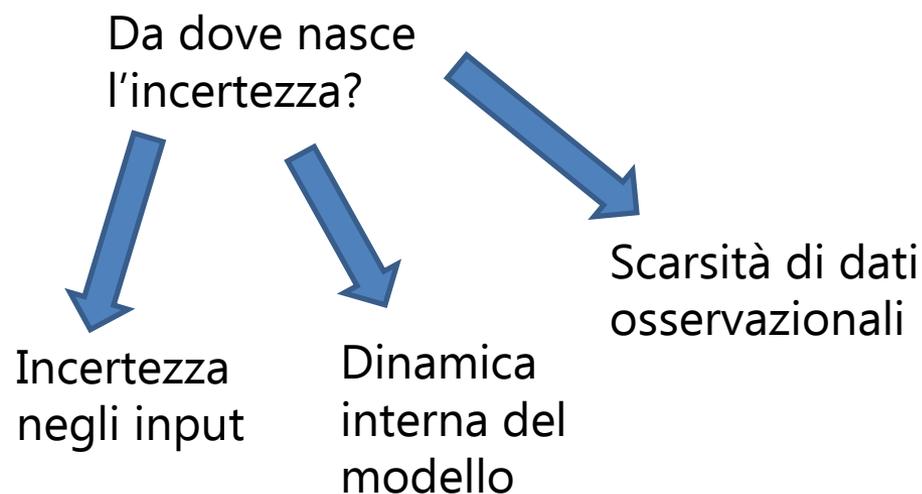
MII

Disponibilità di
condizioni al contorno
con risoluzione
appropriata e di
condizioni dinamiche
sempre aggiornate

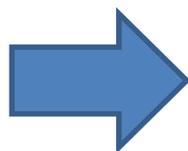
Disponibilità di
previsioni dello stato del
mare e dell'atmosfera
aggiornate e con
sufficiente risoluzione

Raccolta tempestiva
di informazioni
quanto più possibile
dettagliate sulla
sorgente

Attenzione all'incertezza!

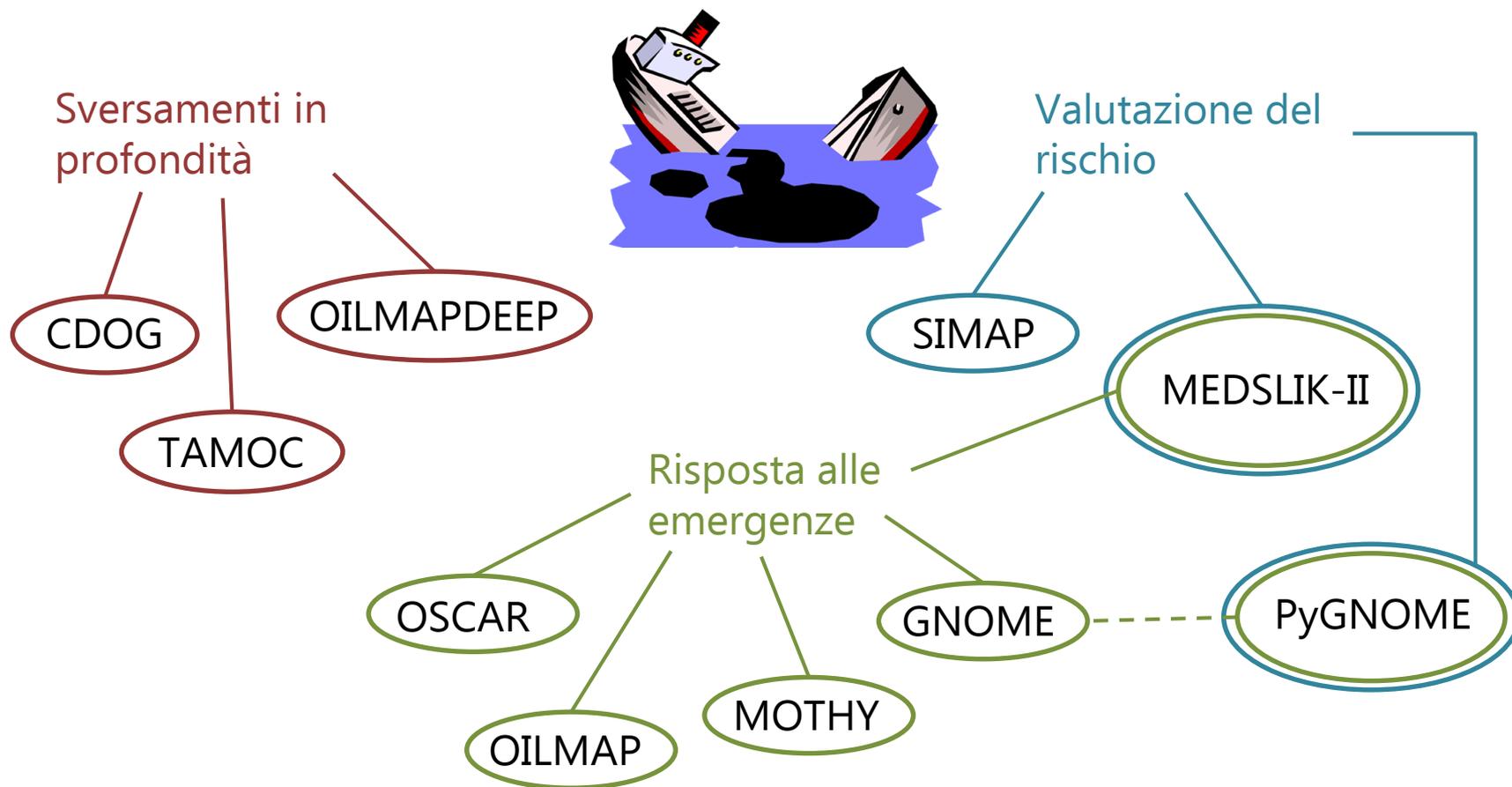


L'incertezza è sempre presente

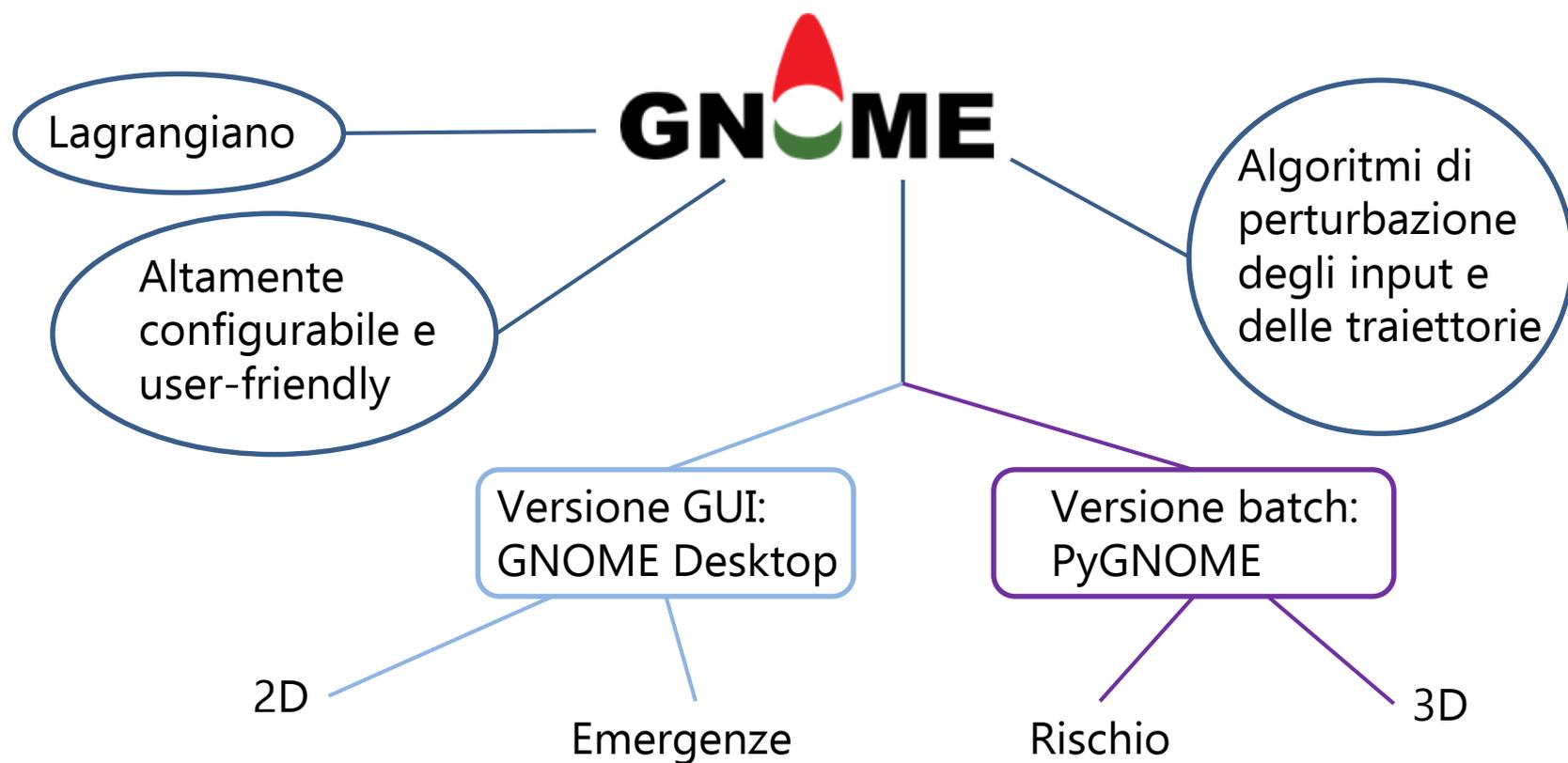


La **stima dell'incertezza** va inclusa nell'analisi degli output

I più comuni modelli di oil-spill



Il modello GNOME del NOAA



Supporto alle emergenze tramite GNOME

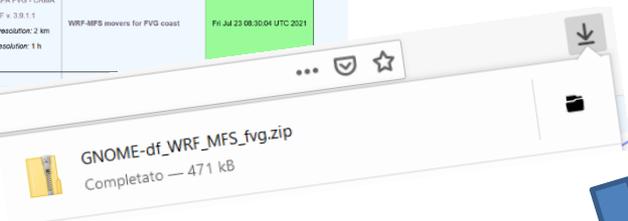


GNOME model driving forces

Interreg IT-HR FIRESPELL @ ARPA FVG - CRMA

Driving forces for oil spill simulations via GNOME model

Domain	Surface currents	Winds at 10 m	Link to zip archive	Last update
FVG coast	Source: CMEMS Model: MFS (Best Currents) - EADM Product: MEDSEA_ANALYSISFORECAST_PHY_006_013 Horizontal resolution: 1/24' (ca. 4 km) Temporal resolution: 1 h	Source: ARPA FVG - CRMA Model: WRF v. 3.9.1.1 Horizontal resolution: 2 km Temporal resolution: 1 h	WRF-MFS drivers for FVG coast	Fri Jul 23 08:30:04 UTC 2021
FVG coast	Source: Arpa - SMC Model: AdiaROMS Horizontal resolution: 2 km Temporal resolution: 3 h	Source: ... Model: V Horizontal resolution: ... Temporal resolution: ...		



Spill Information

Spill Name:

Pollutant: # Spots: Windage

Amount Released: m³ Age at Release: hours

Release start

July 12 2021 Lat: 45.621333 North

Start Time: [24-hour] 6 : 30 Long: 13.552666 East

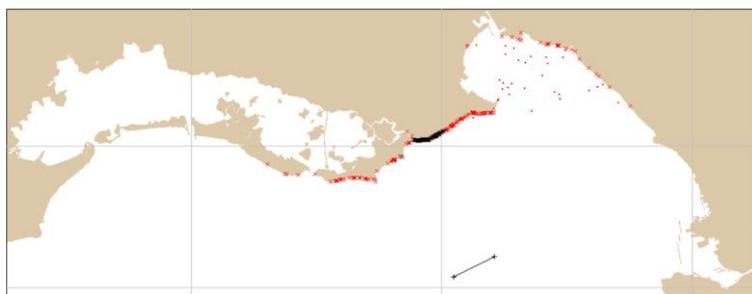
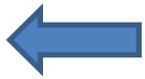
Different end release time

July 12 2021 Lat: 45.607 North

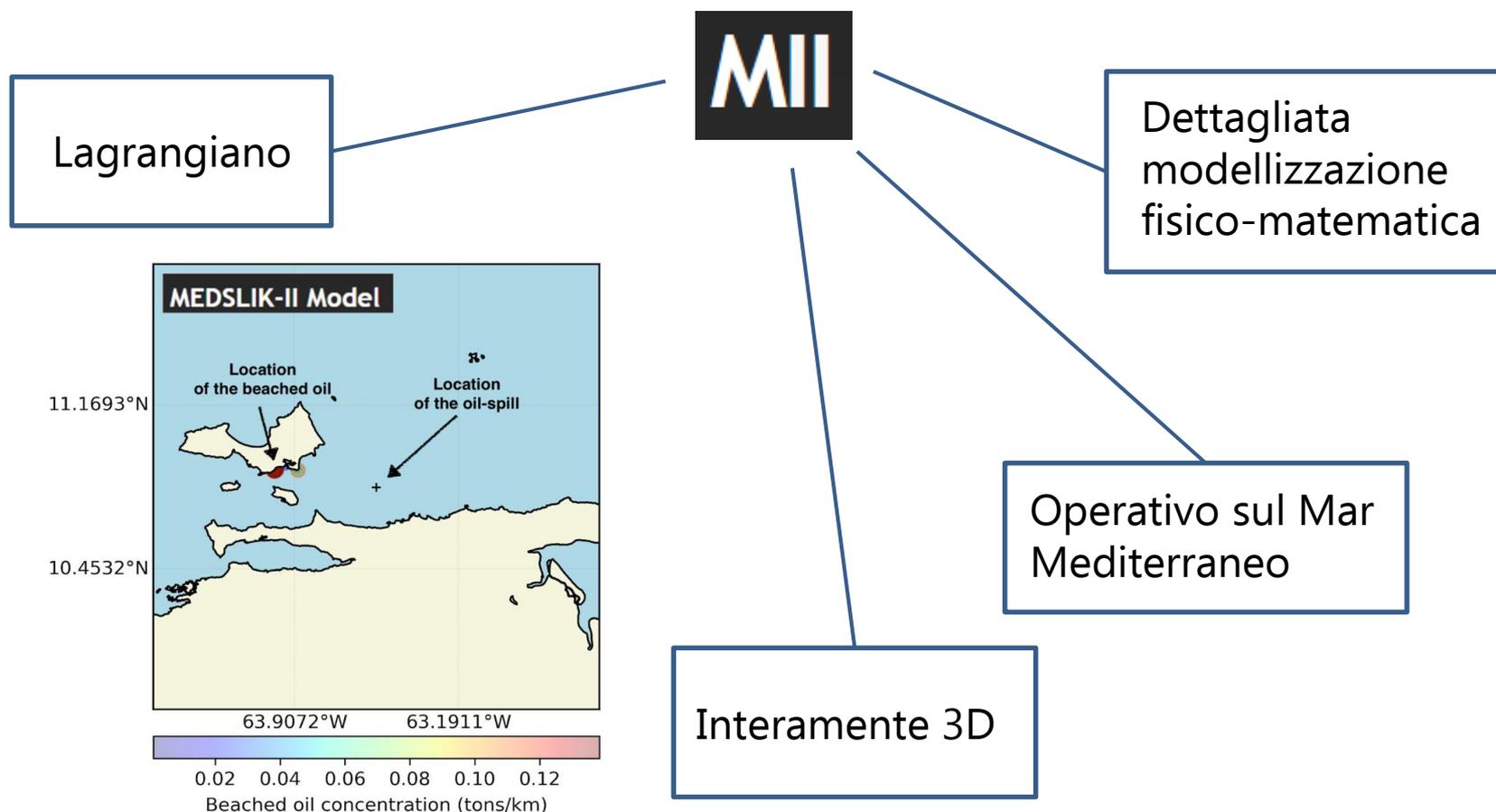
End Time: [24-hour] 7 : 30 Long: 13.511833 East

decimal degrees
 degrees/minutes
 degrees/minutes/seconds

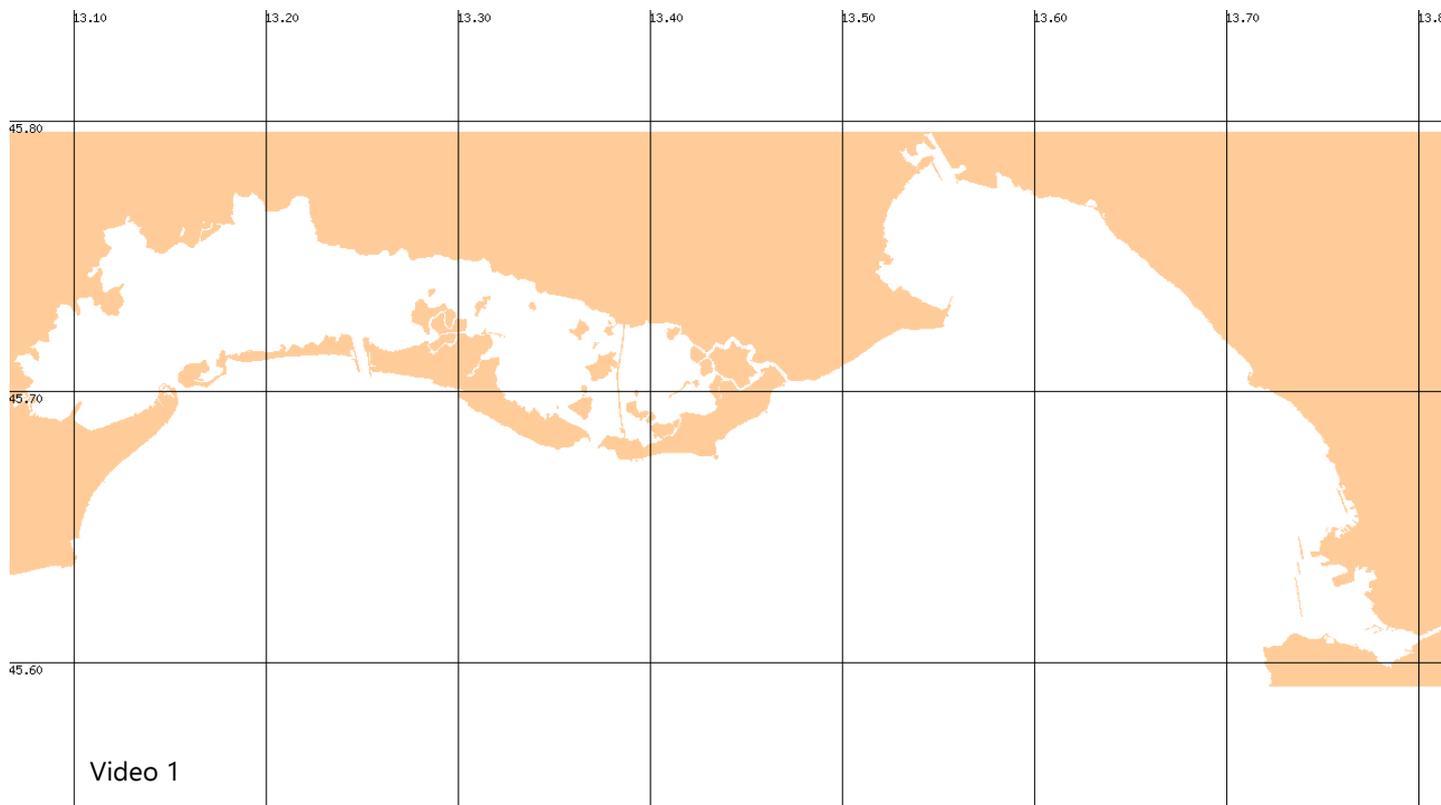
OK Cancel Help...



Il modello MEDSLIK-II del CMCC



Esempio di simulazione oil-spill



Grazie per l'attenzione



Il moderno approccio alla gestione delle emergenze e del rischio di oil-spill nel nord Adriatico

Esperienza maturata da ARPA FVG nell'ambito del Progetto FIRESPILL

Massimo Bagnarol, Massimo Celio,
Dario Giaiotti, **Simone Martini**



Ing. **Simone Martini Ph.D.**
Modellista Ambientale
simone.martini@arpa.fvg.it

L'IMPORTANZA DEI SERVIZI OPERATIVI

Cosa intendiamo per operatività?

*“Per noi garantire l’**efficacia** e l’**efficienza** dei nostri servizi al fine di fornire dati di tipo ambientale **quotidianamente** con la massima **accuratezza** possibile per dare supporto tecnico-scientifico agli enti preposti al soccorso e alla risposta in caso di emergenze ambientali”*

L'IMPORTANZA DEI SERVIZI OPERATIVI

Da chi o da cosa è garantita l'operatività?



L'IMPORTANZA DEI SERVIZI OPERATIVI

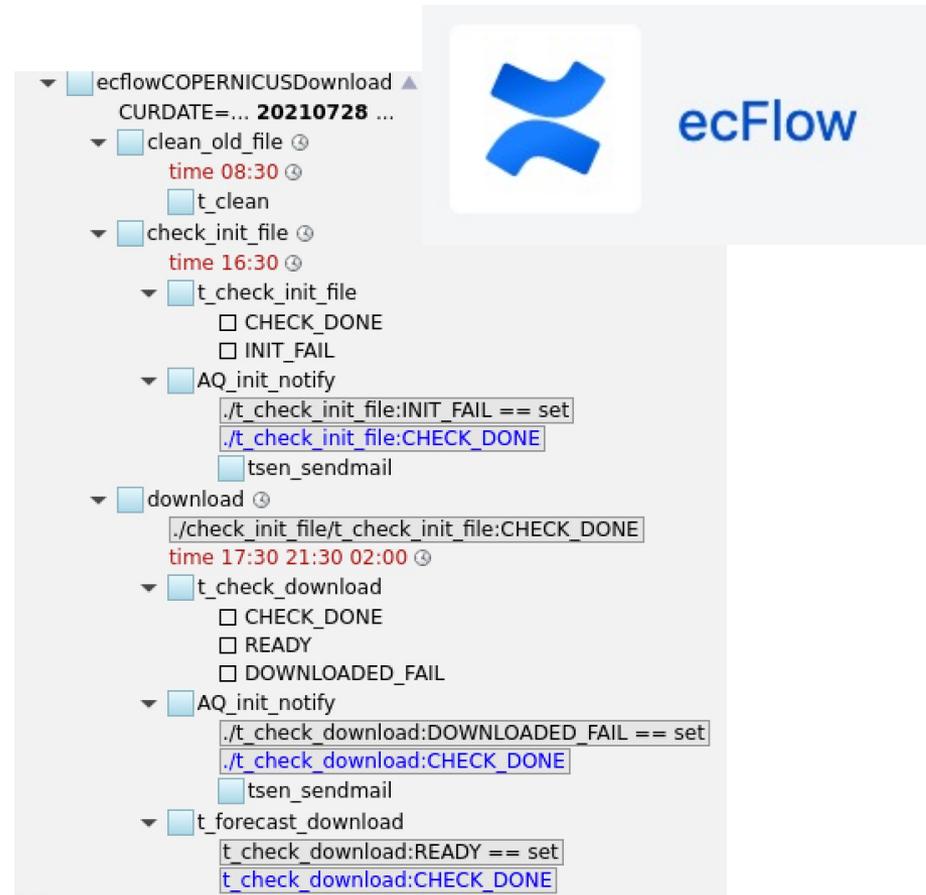
Da chi o da cosa è garantita l'operatività?



L'IMPORTANZA DEI SERVIZI OPERATIVI

Workflow manager - Sistema di gestione del flusso di lavoro

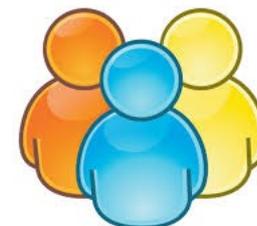
Esegue operazioni che devono essere svolte in modo **automatico e ripetitivo**, inoltre esegue delle **scelte** in base a ciò che è stato predisposto inizialmente



The screenshot displays the ecFlow workflow manager interface. On the right, the ecFlow logo is visible. The main area shows a hierarchical task tree for a workflow named 'ecflowCOPERNICUSDownload'. The tree is expanded to show the following tasks and their sub-tasks:

- ecflowCOPERNICUSDownload (CURDATE=... 20210728 ...)
 - clean_old_file (time 08:30)
 - t_clean
 - check_init_file (time 16:30)
 - t_check_init_file
 - CHECK_DONE
 - INIT_FAIL
 - AQ_init_notify
 - ./t_check_init_file:INIT_FAIL == set
 - ./t_check_init_file:CHECK_DONE
 - tsen_sendmail
 - download (time 17:30 21:30 02:00)
 - t_check_download
 - CHECK_DONE
 - READY
 - DOWNLOADED_FAIL
 - AQ_init_notify
 - ./t_check_download:DOWNLOADED_FAIL == set
 - ./t_check_download:CHECK_DONE
 - tsen_sendmail
 - t_forecast_download
 - t_check_download:READY == set
 - t_check_download:CHECK_DONE

L'IMPORTANZA DEI SERVIZI OPERATIVI



Acquisizione dei dati

Elaborazione

Diffusione

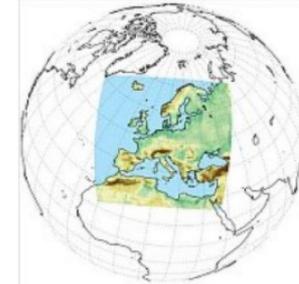
LE FONTI DEI DATI

Garantire l'efficienza per noi significa la ridondanza delle fonti dei dati e dei modelli previsionali



EURO-CORDEX

EURO-CORDEX - Coordinated Down

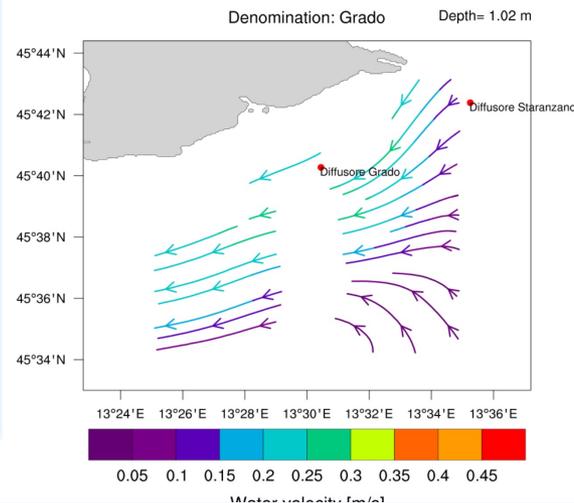


GLI OUTPUT DELLE ELABORAZIONI

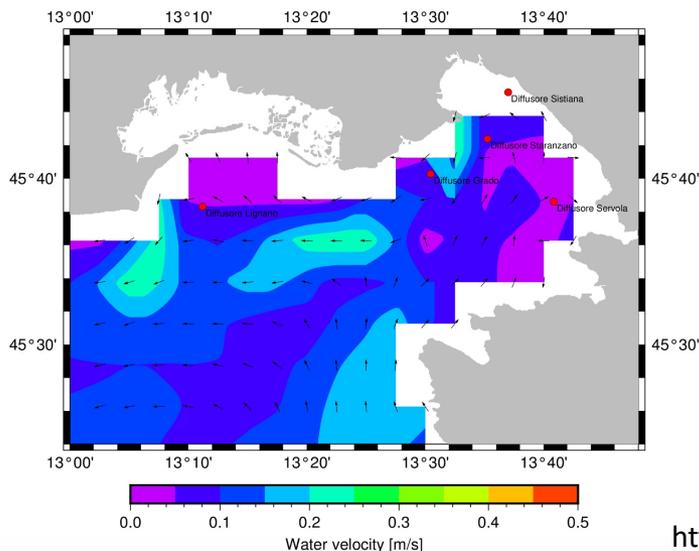
Marine forecasts for Northern Adriatic Sea

Date of update: 2021-11-04 Files are correctly updated	+00h 2021-11-03 (bulletin date)	+24h 2021-11-04	+48h 2021-11-05	+72h 2021-11-06	+96h 2021-11-07
TS-Diagrams	Grado: 00:30 06:30 12:30 18:30 Lignano: 00:30 06:30 12:30 18:30 Servola: 00:30 06:30 12:30 18:30 Staranzano: 00:30 06:30 12:30 18:30	Grado: 00:30 06:30 12:30 18:30 Lignano: 00:30 06:30 12:30 18:30 Servola: 00:30 06:30 12:30 18:30 Staranzano: 00:30 06:30 12:30 18:30	Grado: 00:30 06:30 12:30 18:30 Lignano: 00:30 06:30 12:30 18:30 Servola: 00:30 06:30 12:30 18:30 Staranzano: 00:30 06:30 12:30 18:30	Grado: 00:30 06:30 12:30 18:30 Lignano: 00:30 06:30 12:30 18:30 Servola: 00:30 06:30 12:30 18:30 Staranzano: 00:30 06:30 12:30 18:30	Grado: 00:30 06:30 12:30 18:30 Lignano: 00:30 06:30 12:30 18:30 Servola: 00:30 06:30 12:30 18:30 Staranzano: 00:30 06:30 12:30 18:30
Contour-Velocity	1.0 m Depth 7.9 m Depth				
Streamlines	Grado: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 10.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Lignano: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 10.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Servola: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 13.3 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Staranzano: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 7.9 m: 00:30 06:30 12:30 18:30	Grado: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 10.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Lignano: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 10.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Servola: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 13.3 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Staranzano: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 7.9 m: 00:30 06:30 12:30 18:30	Grado: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 10.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Lignano: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 10.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Servola: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 13.3 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Staranzano: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 7.9 m: 00:30 06:30 12:30 18:30	Grado: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 10.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Lignano: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 10.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Servola: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 13.3 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Staranzano: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 7.9 m: 00:30 06:30 12:30 18:30	Grado: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 10.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Lignano: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 10.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Servola: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 13.3 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Staranzano: Depth 1.0 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 5.5 m: 00:30 06:30 12:30 18:30 Depth 7.9 m: 00:30 06:30 12:30 18:30

Streamlines currents at: 2021-11-09 12:30 UTC



Velocity: Depth=1.02 m 2021-11-08 18:30 UTC



Scienza ambientale per la protezione dell'ambiente del Friuli Venezia Giulia

PRODOTTI MODELLISTICI ARPA FVG - CRMA

CRMA - Friuli Venezia Giulia

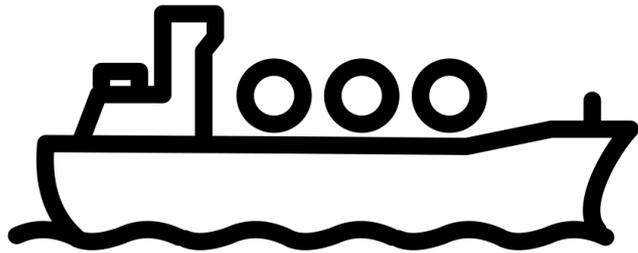
Determinanti ambientali per le simulazioni di dispersione di inquinanti in mare tramite modello GNOME

Dominio	File	Ultimo aggiornamento	Descrizione	Approfondimenti
Costa FVG WRF and ROMS	GNOME-df_WRF_ROMS.zip	Tue Nov 9 06:55:35 UTC 2021	Determinanti meteorologici ed oceanografici per eseguire simulazioni di dispersione di inquinanti nelle acque superficiali. Il dominio coperto riguarda solo le acque di competenza della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. I determinanti ambientali sono generati come segue: <ul style="list-style-type: none"> vento superficiale - modello WRF di ARPA FVG (ris. 2 km, 1 hr) correnti superficiali - modello ROMS ARPAE (ris. 2 km, 3 hr) 	Dominio
Costa FVG LAMI and ROMS	GNOME-df_LAMI_ROMS.zip	Tue Nov 9 06:05:28 UTC 2021	Determinanti meteorologici ed oceanografici per eseguire simulazioni di dispersione di inquinanti nelle acque superficiali. Il dominio coperto riguarda solo le acque di competenza della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. I determinanti ambientali sono generati come segue: <ul style="list-style-type: none"> vento superficiale - modello LAMI di ARPAE (ris. 5 km, 3 hr) correnti superficiali - modello ROMS ARPAE (ris. 2 km, 3 hr) 	Dominio

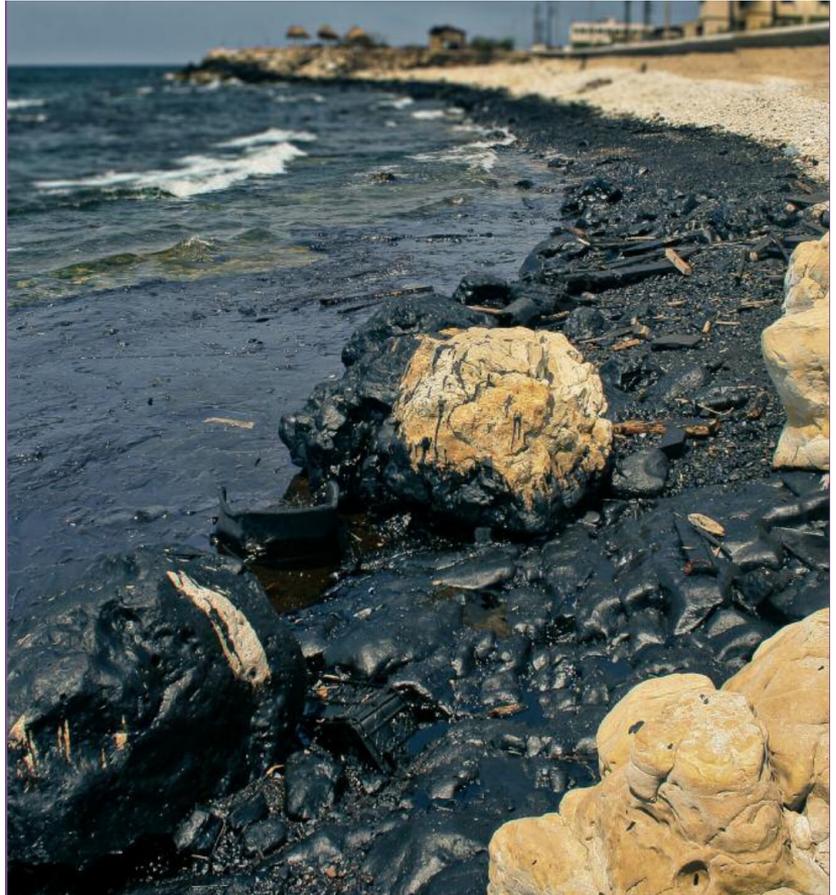
http://interreg.c3hpc.exact-lab.it/CASCADE/CMEMS_forecasts/CMEMS_forecasts.php

IL TIPO DI INQUINANTI

A seconda delle **caratteristiche intrinseche** a ciascun tipo di idrocarburo la massa oleosa tenderà a comportarsi in modo diverso: ad evaporare, a disperdersi, ad affondare, ecc.



Tali caratteristiche devono essere sempre riportate all'interno delle schede di sicurezza a bordo della nave che li trasporta.



IL TIPO DI INQUINANTI

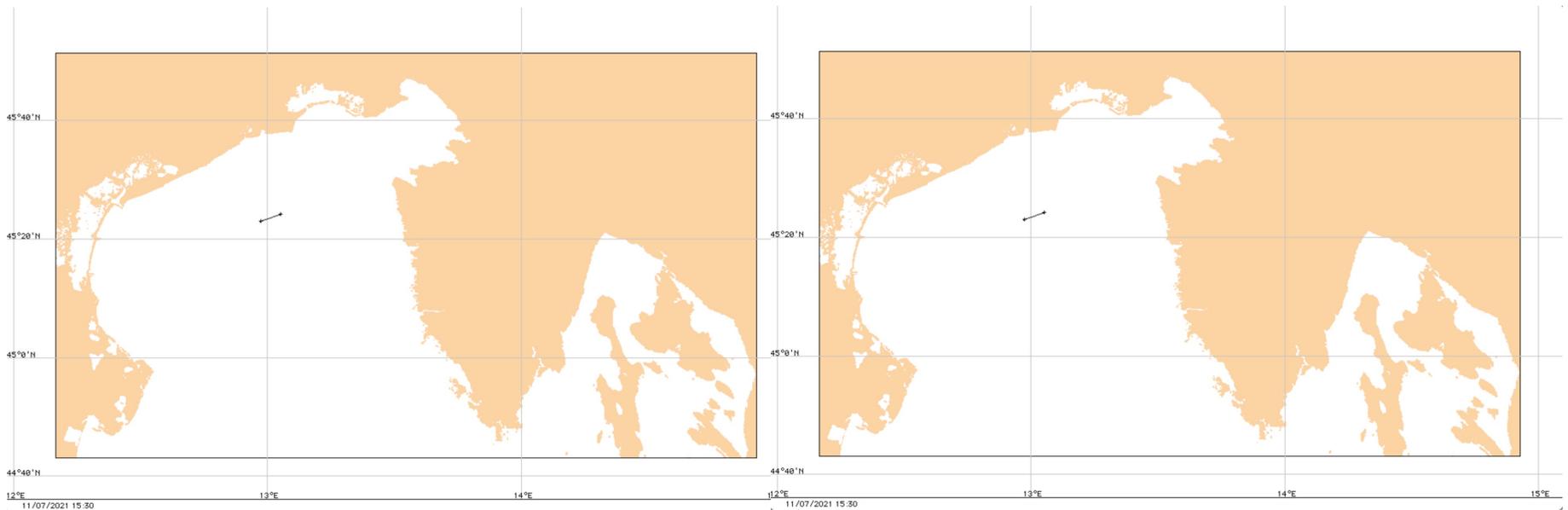
Principali **proprietà fisiche** che influenzano il comportamento e la persistenza dell'idrocarburo in mare:

- la gravità specifica o densità relativa
- la tendenza all'evaporazione
- la viscosità
- pour point (punto di scorrimento)

<https://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/quaderni/ricercamarina/Quadernon.1Sversamentodiidrocarburiinmare.pdf>

IL TIPO DI INQUINANTI

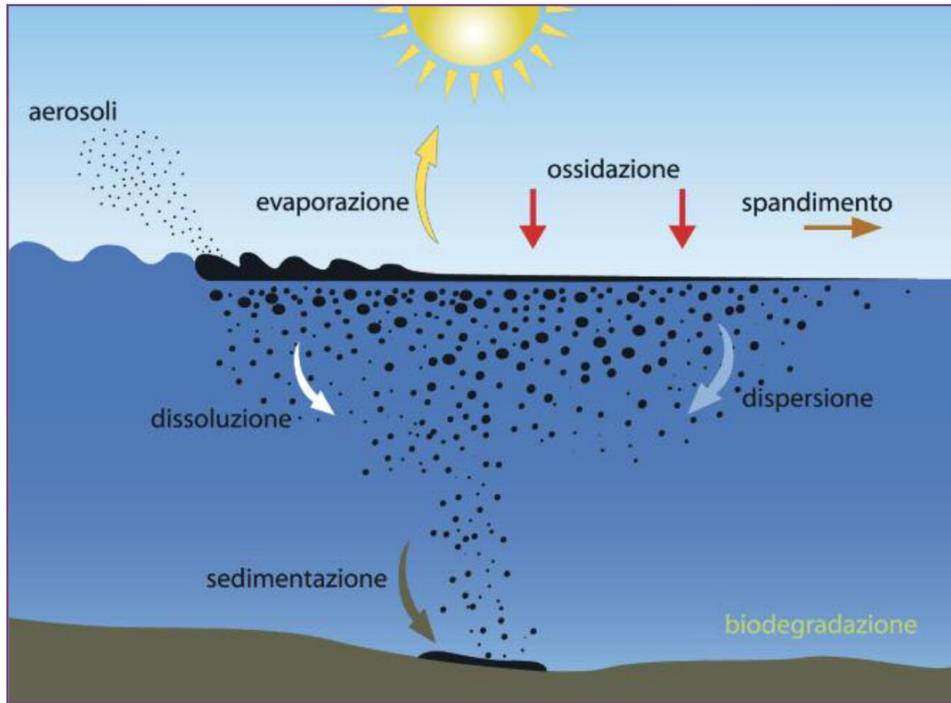
La stima della densità e della viscosità degli idrocarburi è di **fondamentale importanza** poiché questi due valori ne determinano principalmente il comportamento in mare



Gasoline: idrocarburo con densità e viscosità bassa

Fuel oil 6 (Bunker C): idrocarburo con densità e viscosità elevate

IL TIPO DI INQUINANTI



Vanno considerati anche i **fenomeni di alterazione della miscela** (weathering) per poter garantire la miglior **accuratezza** previsionale

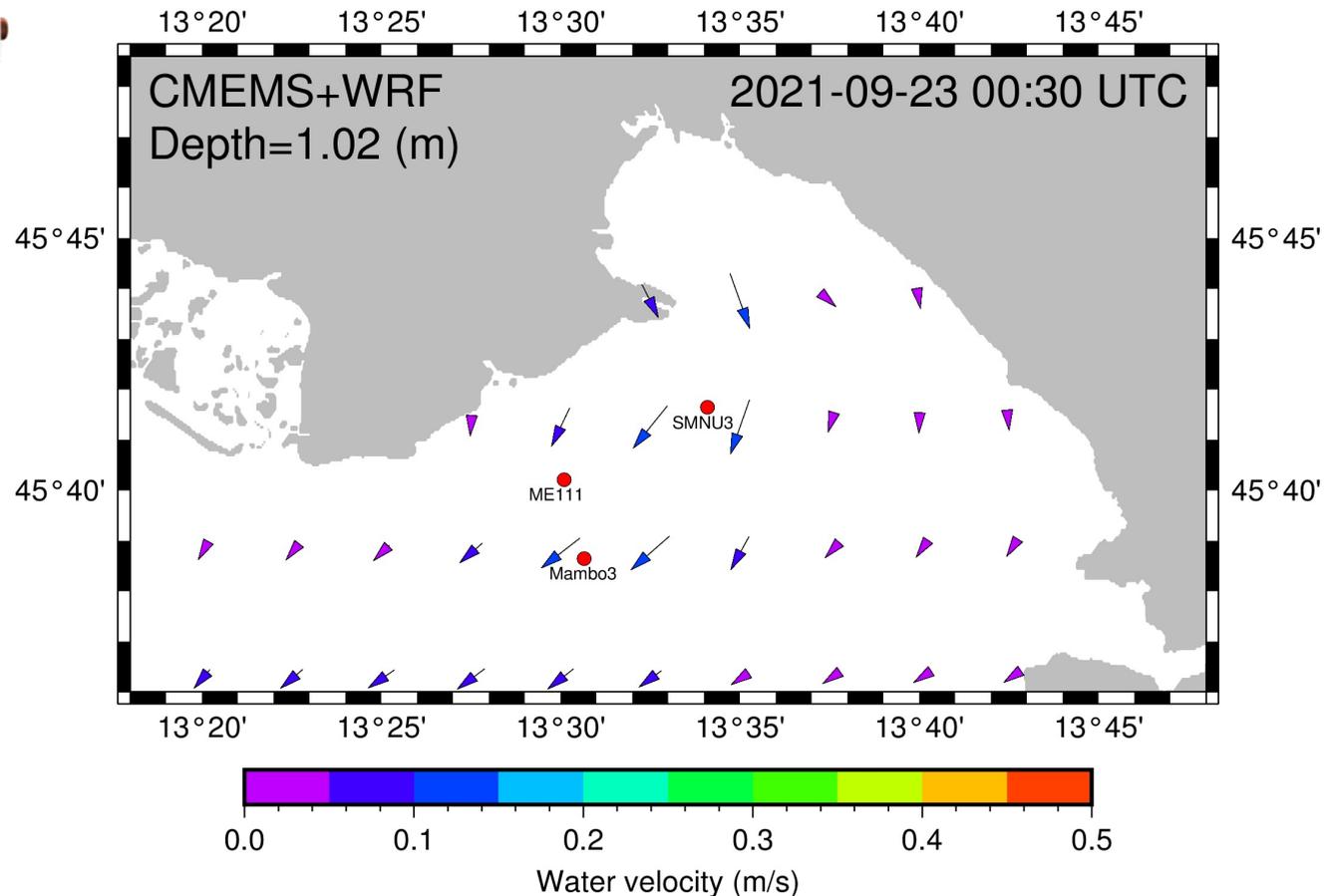
Questi fenomeni sono caratterizzati dalle caratteristiche **chimico-fisiche** del idrocarburo ma anche dalle condizioni **meteo-marine**

Le **caratteristiche originarie** degli idrocarburi, unitamente alle **modificazioni** che esse subiscono a causa del weathering, condizionano il tipo di simulazione previsionale da porre in essere

VALIDAZIONE OUTPUT MODELLISTICI

L'efficacia dei servizi offerti

Trajectory of the drifters against current velocity vectors



Grazie per l'attenzione



Il moderno approccio alla gestione delle emergenze e del rischio di oil-spill nel nord Adriatico

Esperienza maturata da ARPA FVG nell'ambito del Progetto FIRESPIILL

Massimo Bagnarol, Massimo Celio,

Dario Giaiotti, Martini Simone

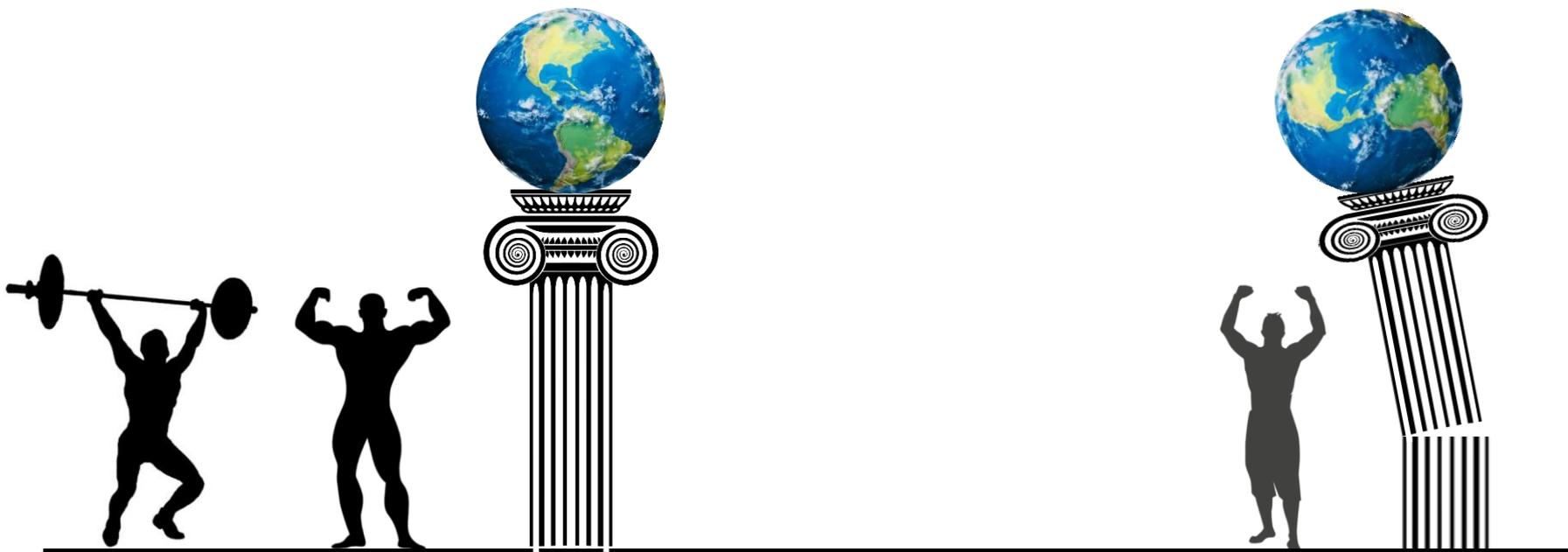


Dr. Dario Giaiotti
Collaboratore Tecnico
Professionale Esperto
dario.giaiotti@arpa.fvg.it

Sommario

- Rispondere alle emergenze e pianificare le risposte (**risposta** e **pianificazione**)
- Gli elementi fondamentali dell'analisi del rischio (oil-spill)
- Reperire le informazioni per l'analisi del rischio (oil-spill) non è banale
- L'importanza di far percepire il rischio a chi userà l'analisi del rischio
- Le professionalità coinvolte nella pianificazione

La sostanziale differenza tra risposta alle emergenze e pianificazione delle risposte



La **pianificazione** ha lo scopo di preparare al meglio le risposte che ridurranno al minimo gli impatti, **prima** e **durante** l'evento

La **risposta in emergenza** mira a ridurre gli impatti utilizzando gli strumenti disponibili **durante** il manifestarsi dell'evento

Pianificazione delle risposte e la valutazione del rischio

Innanzitutto, cosa si intende per **rischio**?

Il rischio è la combinazione della **probabilità** che si manifestino un **evento** e le **sue conseguenze negative**.

Nelle valutazioni, risulta conveniente focalizzare **l'attenzione sulle conseguenze**, cioè sui potenziali danni derivanti da una specifica causa, in un determinato luogo e periodo di tempo

Pianificazione delle risposte e la valutazione del rischio

Cosa si intende con **valutazione del rischio**?

Una metodologia che ha lo scopo di determinare la natura e la portata del rischio.
Gli elementi fondamentali della metodologia sono:

- L'individuazione e la quantificazione del **pericolo** o minaccia;
- L'individuazione e la quantificazione degli **esposti** al pericolo;
- La quantificazione della **vulnerabilità** degli esposti al pericolo.

Gli esposti al pericolo sono: persone, proprietà, servizi, l'ambiente e gli ecosistemi.

UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction". The report was adopted by the United Nations General Assembly on 2017.
<https://www.undrr.org/publication/2009-unisdr-terminology-disaster-risk-reduction>

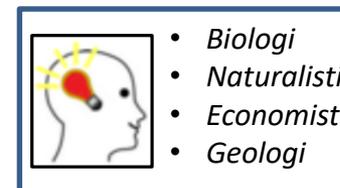
La valutazione del rischio nel caso di oil-spill

Nel caso specifico in cui il pericolo è associato al rilascio di inquinanti oleosi nel mare :

- ❑ Il **pericolo** o minaccia è costituito dalla presenza dell'idrocarburo
- ❑ Gli **esposti** al pericolo sono gli ecosistemi, le attività turistiche, la pesca e l'acquacultura, i trasporti marittimi, ecc.
- ❑ La **vulnerabilità** riguarda la capacità di spostarsi per tempo dalle zone impattate dall'idrocarburo, dalla capacità di integrare o rimuovere l'inquinante, la capacità di modificare l'evoluzione dell'oil-spill.

N. B.

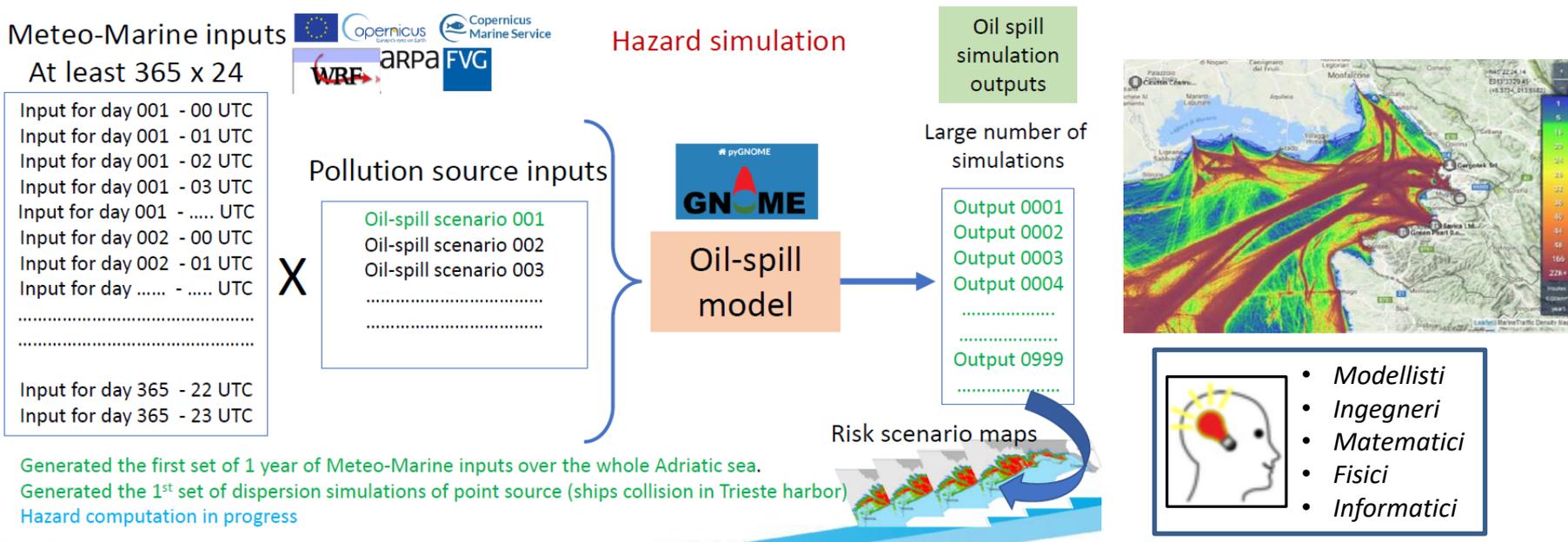
Esposti e vulnerabilità sono funzione delle conseguenze, cioè dei potenziali danni, causati dalla presenza dell'idrocarburo



Acquisire tutte le informazioni utili all'analisi del rischio non è sempre compito facile

La quantificazione del **pericolo** richiede due informazioni fondamentali:

- ❑ L'individuazione della sorgente inquinante e la probabilità che essa si manifesti
- ❑ La quantificazione e le tempistiche dell'inquinante che raggiunge gli esposti



- Generated the first set of 1 year of Meteo-Marine inputs over the whole Adriatic sea.
- Generated the 1st set of dispersion simulations of point source (ships collision in Trieste harbor)
- Hazard computation in progress

Acquisire tutte le informazioni utili all'analisi del rischio non è sempre compito facile

L'individuazione di **esposti** e **vulnerabilità** richiede un approccio multidisciplinare

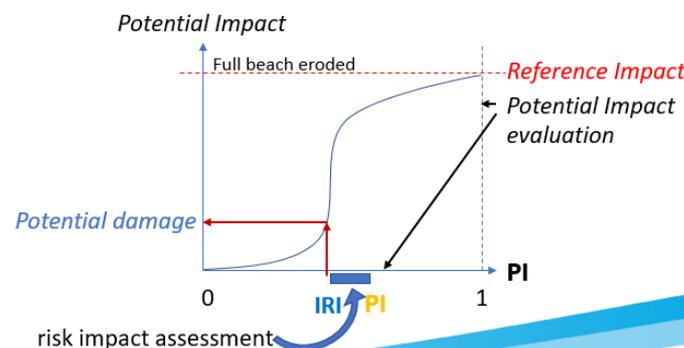
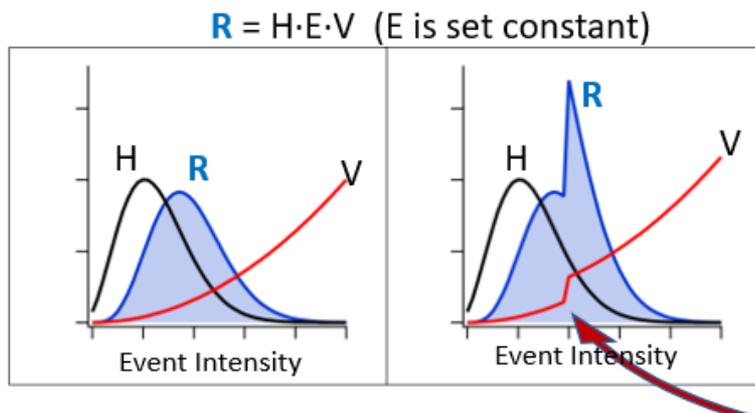
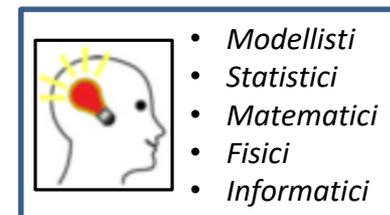




- Archeologi
- Naturalisti
- Ingegneri
- Imprenditori
- Economisti
- Esperti ambientali

Espressione quantitativa del rischio

- Definito, simulato o quantificato, tramite eventi pregressi, l'**impatto** associato ad un pericolo, si determina la funzione che descrive la probabilità che vi sia l'impatto.
- Quindi il rischio viene espresso in termini di **probabilità che si manifesti un impatto** pari a quello preso in considerazione.



Trasmettere efficacemente le informazioni sul rischio

Le informazioni quantitative derivanti dalla valutazione del rischio debbono **raggiungere i portatori di interesse ed essere comprese.**

I portatori di interesse e le autorità competenti **gestiranno il rischio** adottando strategie e specifiche azioni che hanno lo scopo di:

- Controllare** il rischio
- Ridurre** il rischio
- Trasferire** il rischio

- *Politici*
- *Amministratori*
- *Imprenditori*



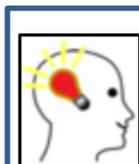
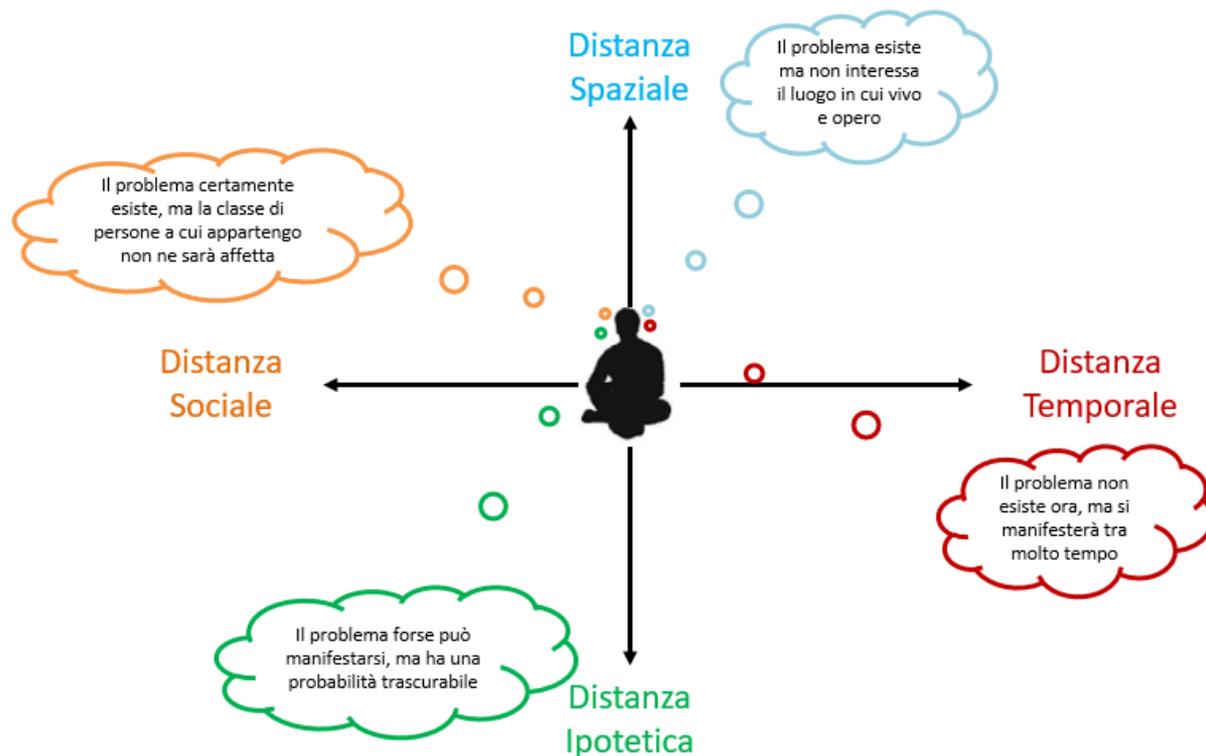
Risk assessment



Trasmettere efficacemente le informazioni sul rischio

❑ Fare **attenzione alla distanza psicologica** del problema, quando si comunica l'analisi del rischio.

❑ Una valida **analisi potrebbe essere inefficace se il rischio viene percepito come molto distante** dal portatore di interesse



- Psicologi
- Sociologi
- Comunicatori

Grazie per l'attenzione