



# **Monitoraggio satellitare near real-time della torbidità a seguito di operazioni di dragaggio a mare**

Carlo Magliola, *Saipem SpA* – Sergio Samarelli, *Planetek Italia srl*

## **Convegno sul tema:**

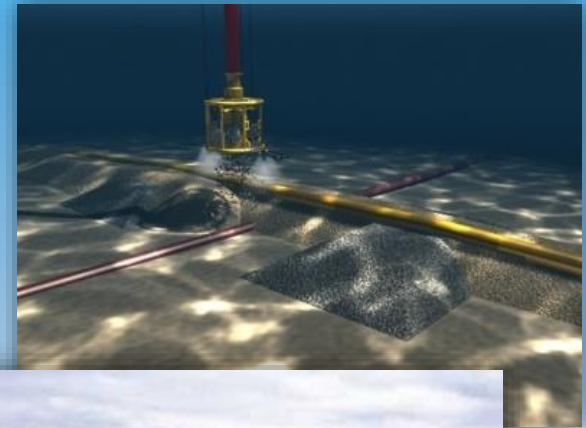
**Gestione e tutela della fascia costiera e del mare.**

**III sessione: sistemi di gestione, allerta e monitoraggio**

---

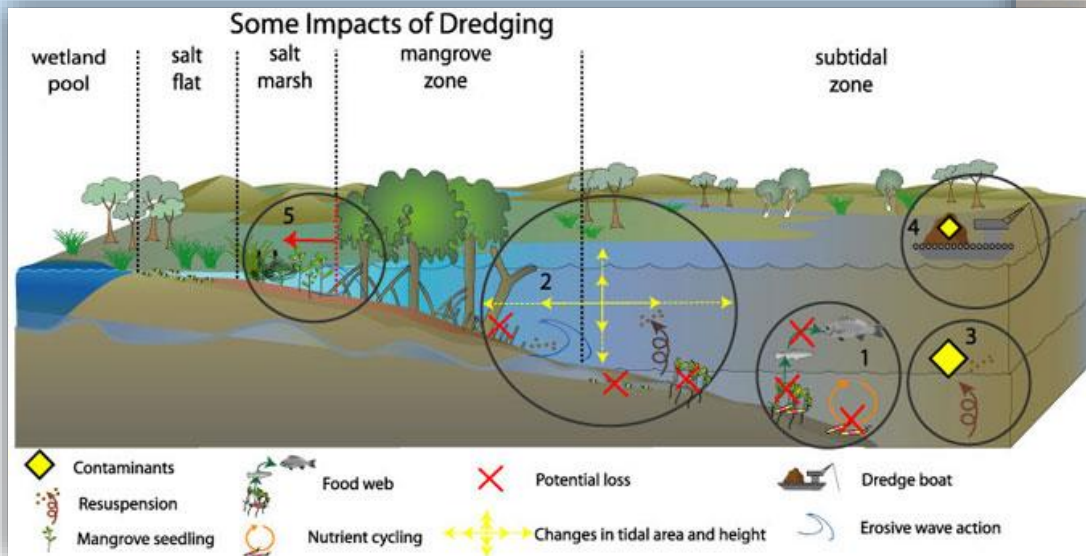
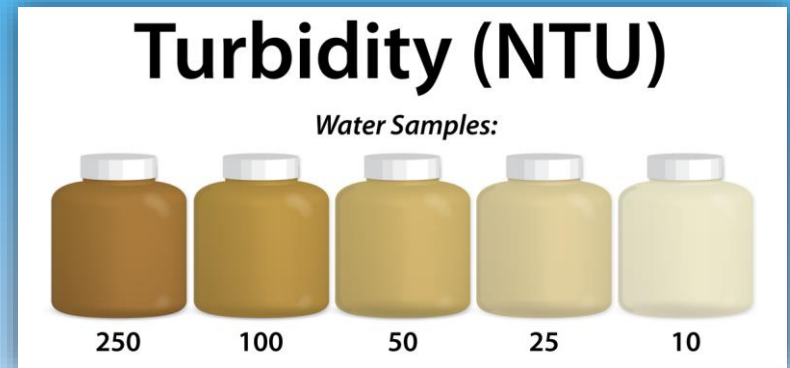
**Ferrara, 18 Settembre 2014**

# Le attività industriali possono influenzare la torbidità



# Torbidità delle acque

- **Indice di penetrazione della luce in acqua**
- **Misura la presenza di sedimenti sospesi (water quality)**
- **Effetti nefasti sull'ambiente marino correlati ad alti livelli di torbidità**



# MONITORAGGIO DELLA TORBIDITA': GLI STRUMENTI TRADIZIONALI



STANDARD TURBIDITY PROBE



TURBIDIMETER



SECCHI DISK



- Metodologie affidabili e certificate
- Tecnologie consolidate

- Costi elevati
- Difficoltà di monitoraggio real-time durante i lavori
- Necessità di personale specializzato

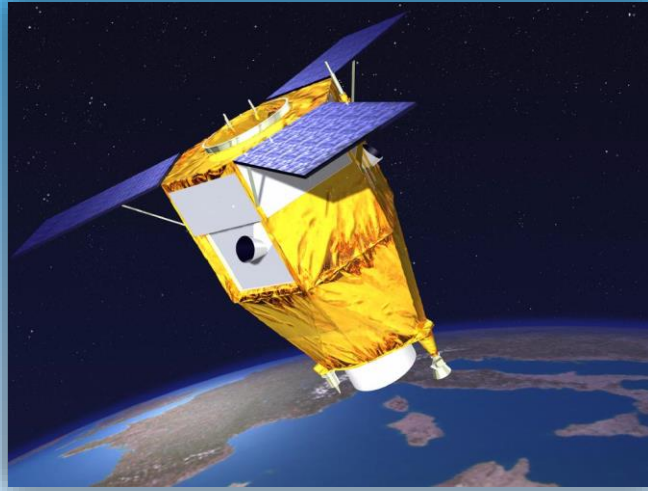


# La sfida del monitoraggio real-time

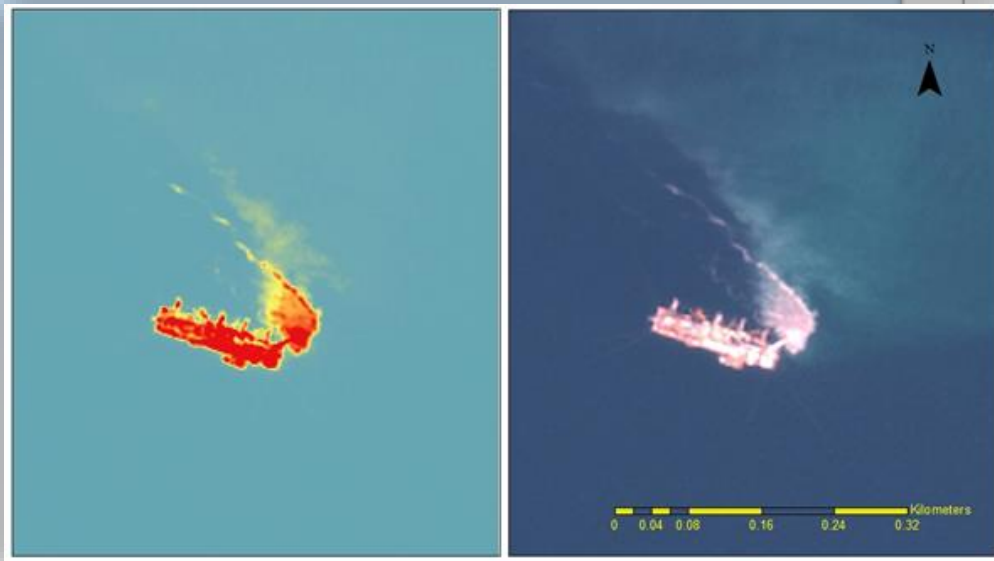
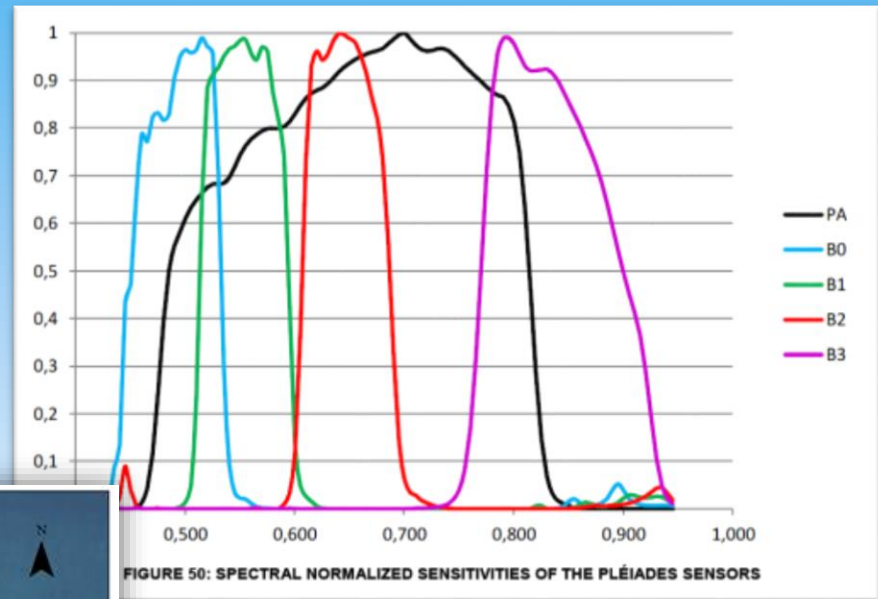
Obiettivi da raggiungere:

- Capacità di definizione spaziale e quantitativa della dispersione di sedimenti in mare
- Capacità di ricevere i dati sulla torbidità prodotta in near real time
- Capacità di documentare in maniera dettagliata e incontestabile l'impronta prodotta dai lavori
- Capacità di usare i dati del monitoraggio per la calibrazione di modellistica predittiva

# Potenzialità del telerilevamento satellitare

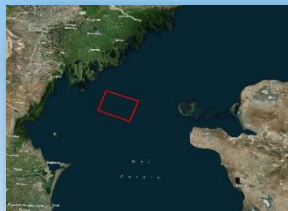


# Monitoraggio della torbidità: il telerilevamento satellitare



# Analisi torbidità da satellite: monitoraggio satellitare NRT

**Definizione  
area di analisi**



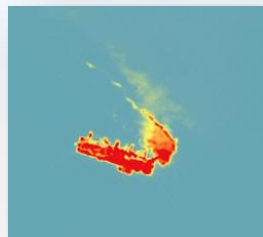
**Scelta  
passaggio  
satellitare**



**Acquisizione  
satellitare**



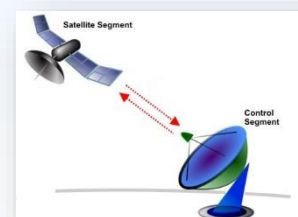
**Pubblicazione  
mappa  
torbidità**



**Processing**

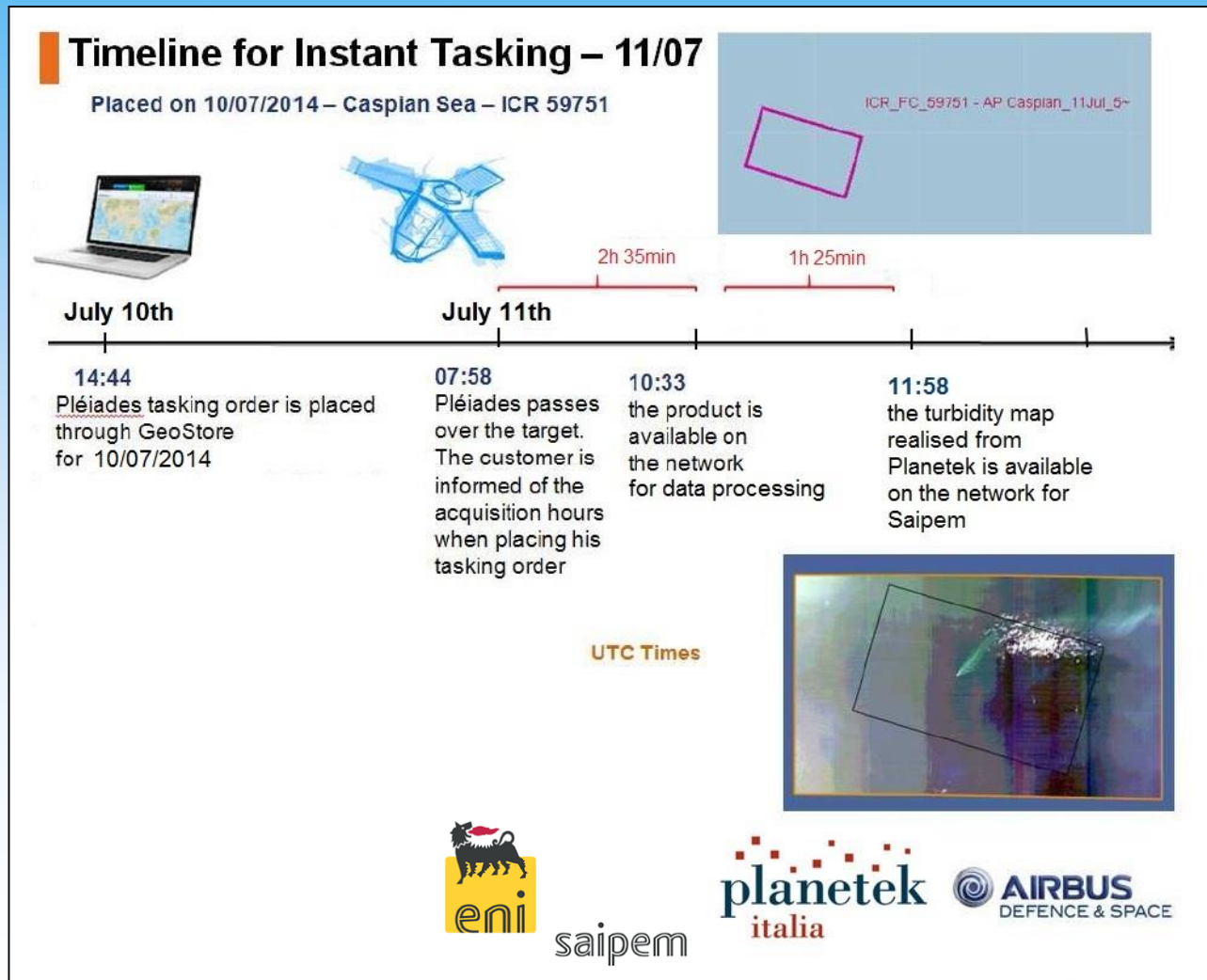


**Download dati**

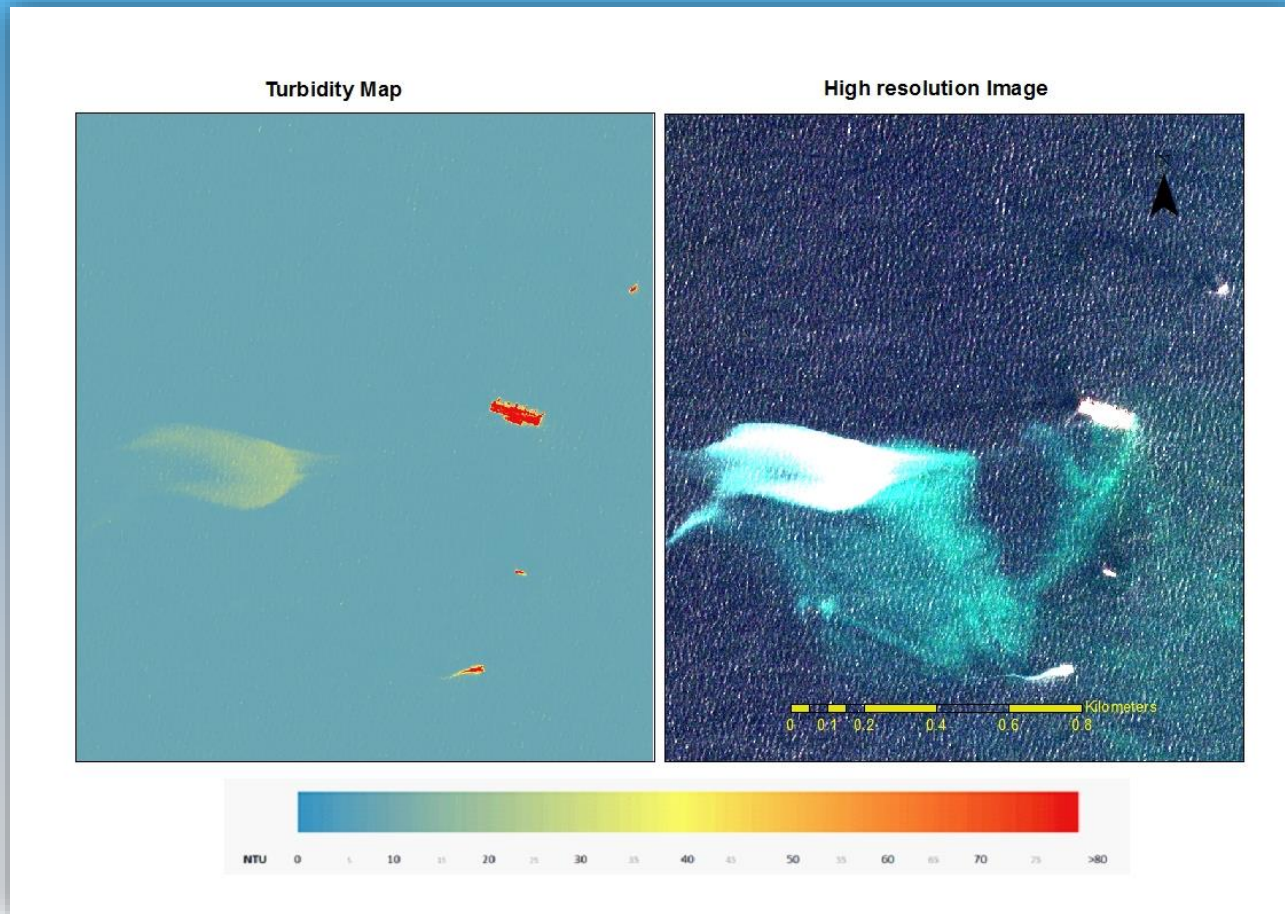




# Analisi torbidità da satellite: near real-time timeline – Case study

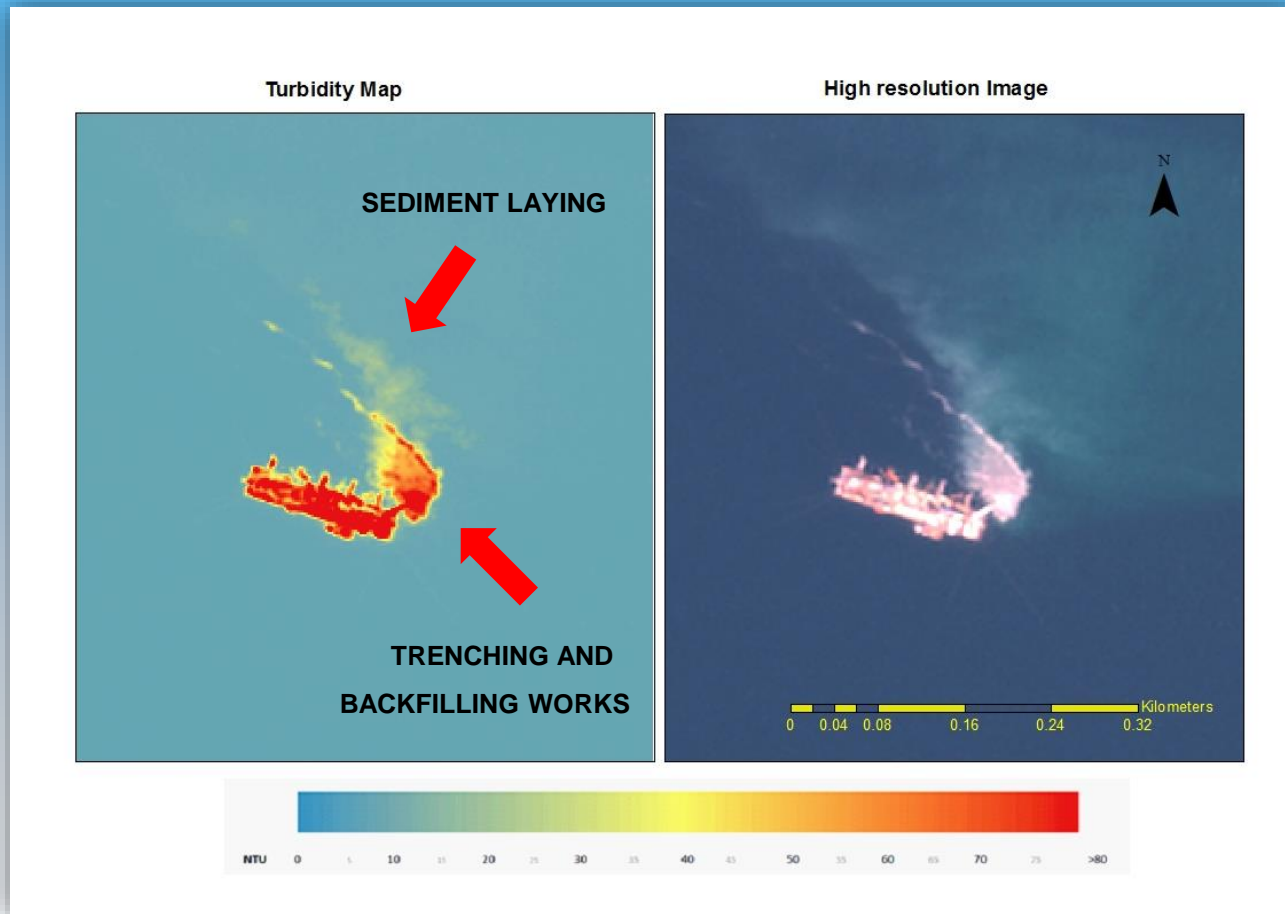


# Analisi torbidità da satellite: i fenomeni osservabili



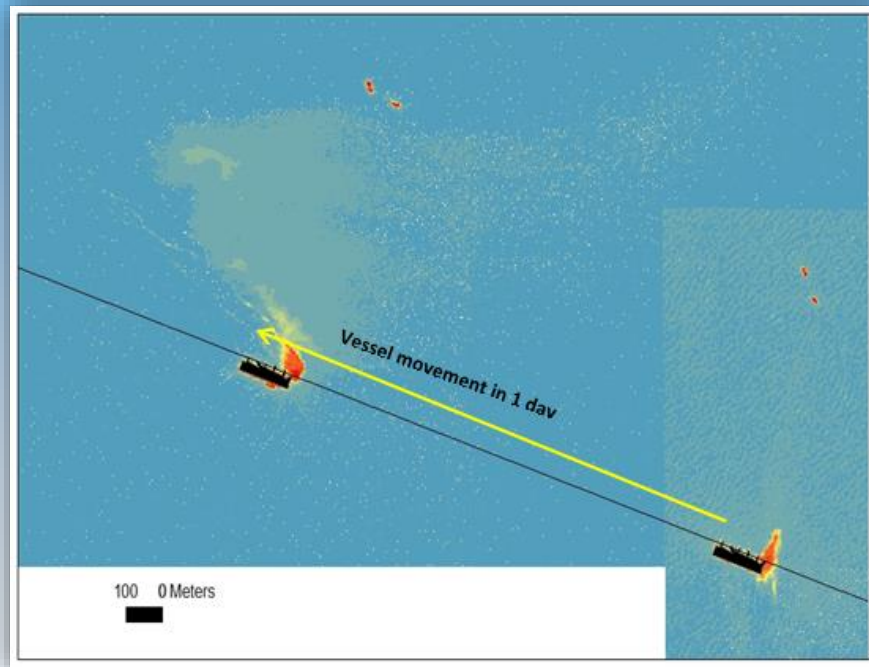
**Mud line fluxing**

# Analisi torbidità da satellite: i fenomeni osservabili



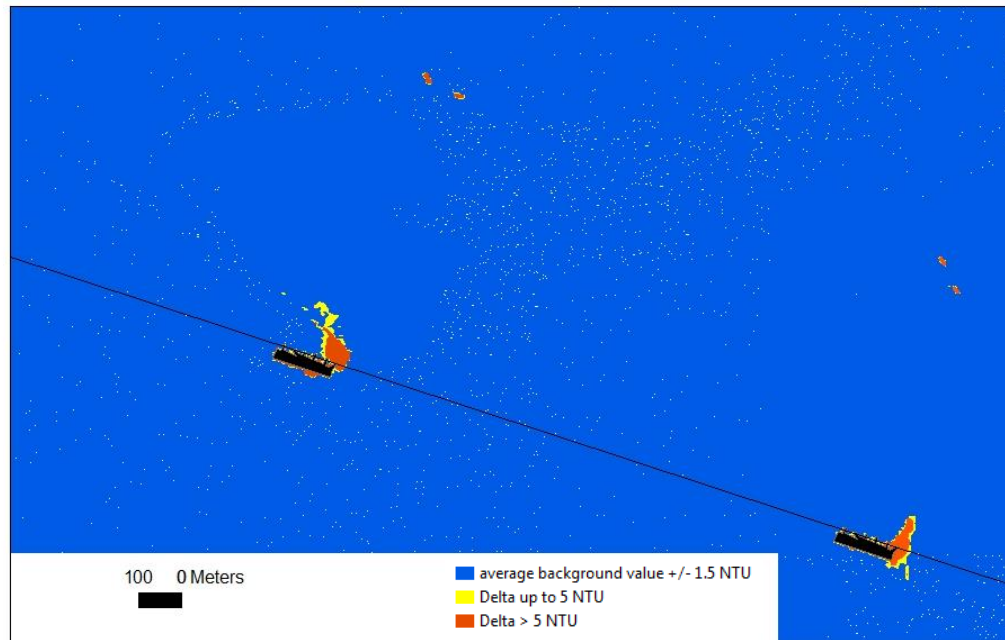
**Sediment dispersion**

# Analisi torbidità da satellite: i fenomeni osservabili



**Vessel movement  
and turbidity variations**

# Analisi torbidità da satellite: i fenomeni osservabili

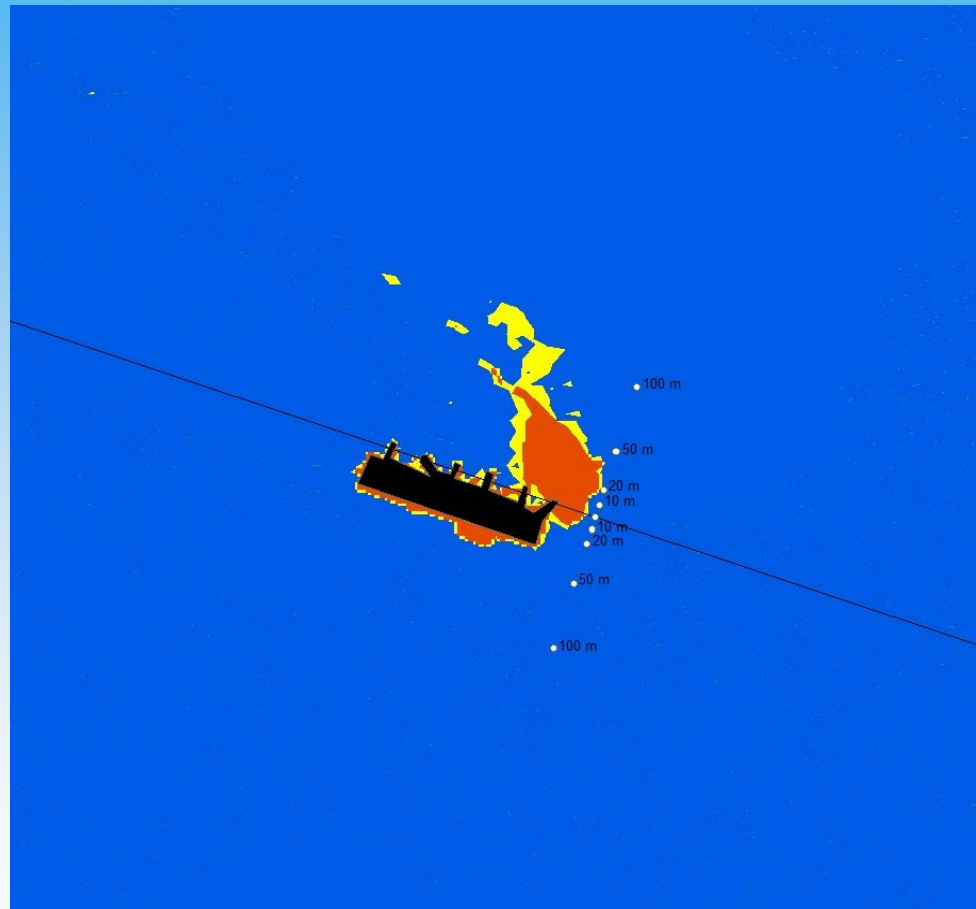


**Delta tra i valori di fondo e i valori  
a seguito dei lavori**

# Analisi torbidità da satellite: dati del monitoraggio

	1 <sup>st</sup> Day	2 <sup>nd</sup> Day
Background value NTU	10	9
Max value NTU	30	40
Extension of the plume with a $\Delta$ NTU less than 5	140 m	175 m
Extension of the plume with a $\Delta$ NTU more than 5	120 m	105 m
Area of the plume with a $\Delta$ NTU less than 5	10356 m <sup>2</sup>	12761 m <sup>2</sup>
Area of the plume with a $\Delta$ NTU more than 5	7914 m <sup>2</sup>	9048 m <sup>2</sup>

# Analisi torbidità da satellite: confronto con metodi tradizionali

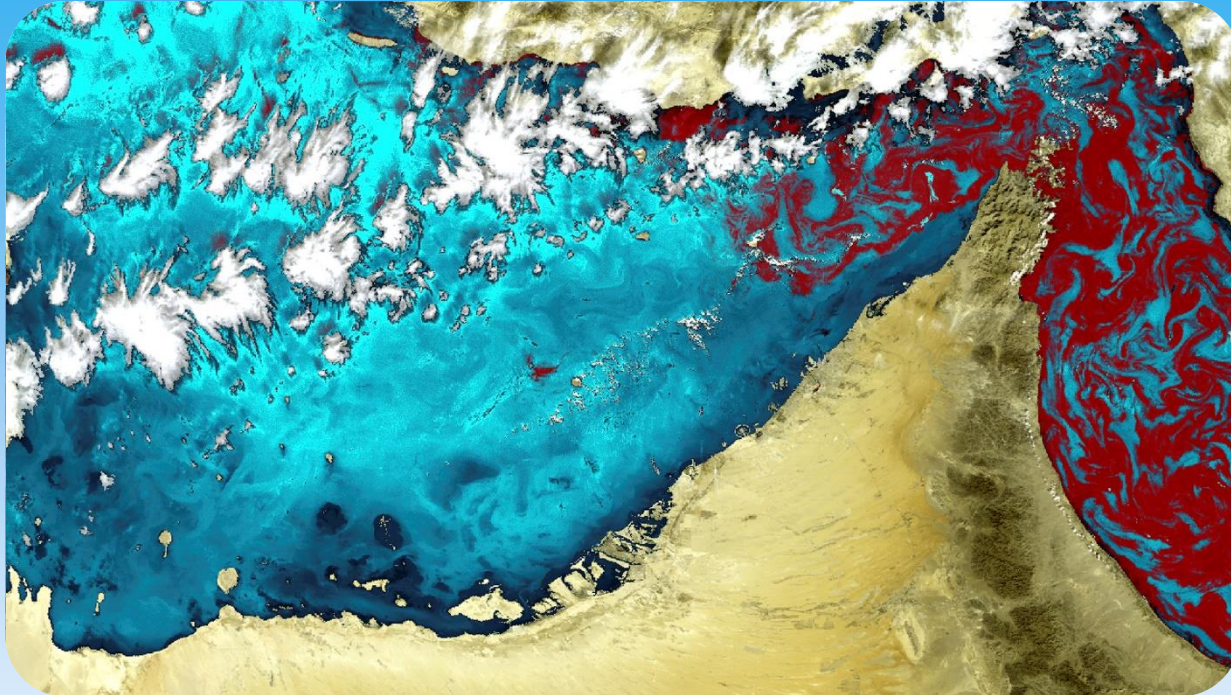


- average background value +/- 1.5 NTU
- Delta up to 5 NTU
- Delta > 5 NTU

# **Analisi torbidità da satellite: conclusioni, innovazioni, benefici**

- definizione spaziale e quantitativa della dispersione di sedimenti;
- ricezione i dati di torbidità in near real-time;
- gestione del monitoraggio senza impiego di mano d'opera in situ;
- monitoraggio remoto dello stato dei lavori;
- impiego di modelli fisici e matematici (calibrati e validati con misure puntuali)





Per ulteriori informazioni:

*carlo.magliola @saipem.com*

*Samarelli @planetek.it*