

## *IL MONITORAGGIO PER LA VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI DEI DRAGAGGI SULL'ECOSISTEMA MARINO COSTIERO*

### *Apporto di sedimenti ed inquinanti in area portuale per via fluviale. Il caso del porto di Cagliari*



*Città Metropolitana di Cagliari  
Autorità Portuale del Mare di Sardegna*

*Salvatore Pistis*



**Interreg**



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

**SEDRI  
PORT**

LIVORNO  
28-29 NOVEMBRE 2018  
28-29 NOVEMBRE 2018  
LIVOURNE

Dopo gli episodi di colera che nel 1973 colpirono Cagliari, fu realizzato un canale di gronda, “il canale in riva Est”, di una lunghezza di quasi 10 Km, destinato a raccogliere le acque dei corsi d’acqua recettori degli scarichi prima del loro riversamento nella laguna di Cagliari.

Il recapito del canale fu stabilito all’interno del bacino portuale.

A distanza di 45 anni la situazione depurativa dell’area cagliaritano è sicuramente migliorata ma, entro il bacino portuale, annualmente si registra l’apporto di circa 5000 metri cubi di sedimento: fanghi finissimi con una elevata % di componente organica prodotta da scarichi civili.

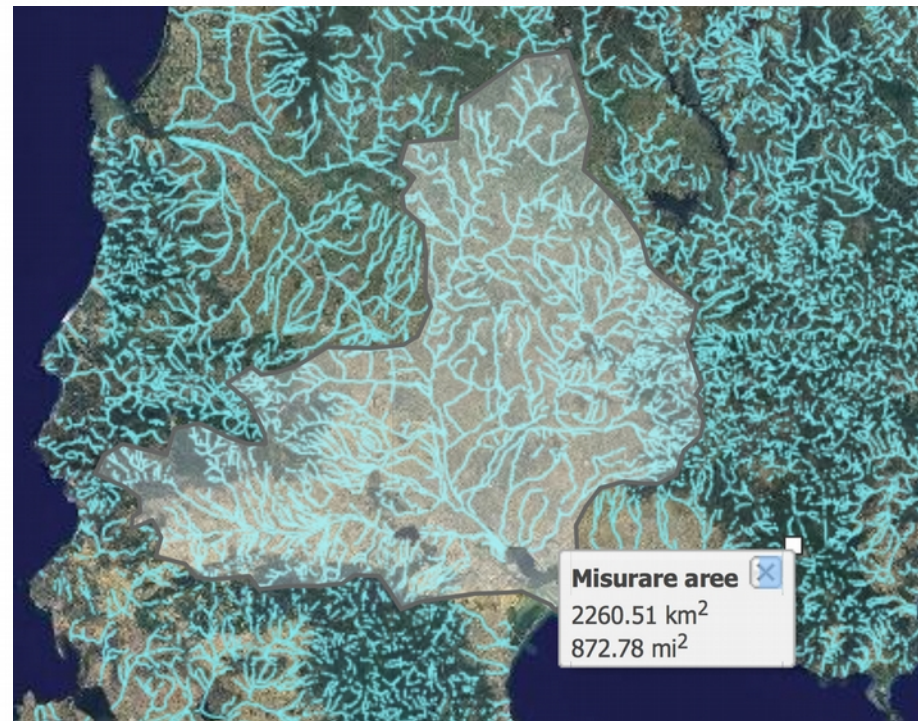
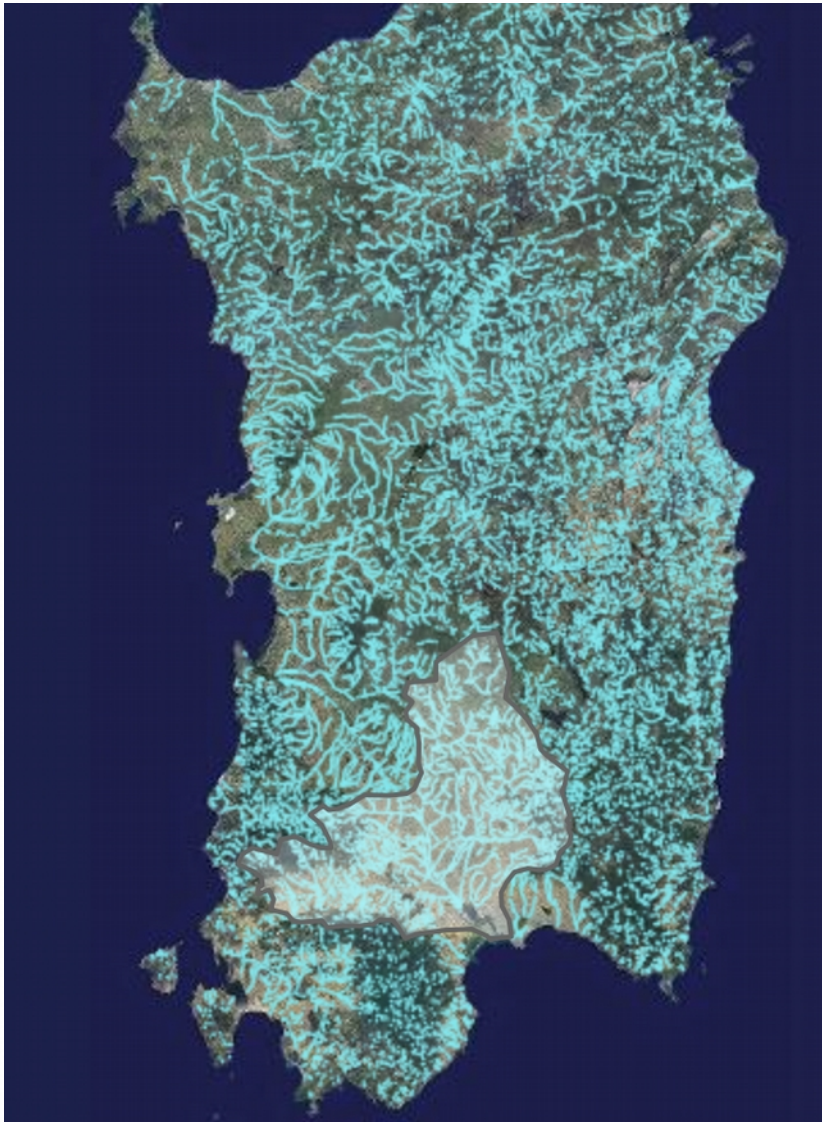
La sedimentazione è ormai incompatibile con le nuove attività portuali.

Si presentano dati forniti dall’Autorità Portuale del Mare di Sardegna e quelli rilevati dalla Città Metropolitana di Cagliari nell’ambito di uno studio generale conoscitivo delle condizioni del canale Est.





**Nella laguna recapitano le acque di un bacino idrografico molto esteso, costituito da suoli con elevata componente argillosa. L'erosione ad opera delle precipitazioni determina un afflusso di acque torbide per la presenza di colloidali argillosi in sospensione e di "solidi sospesi" derivati dagli impianti di depurazione**







**Interreg**

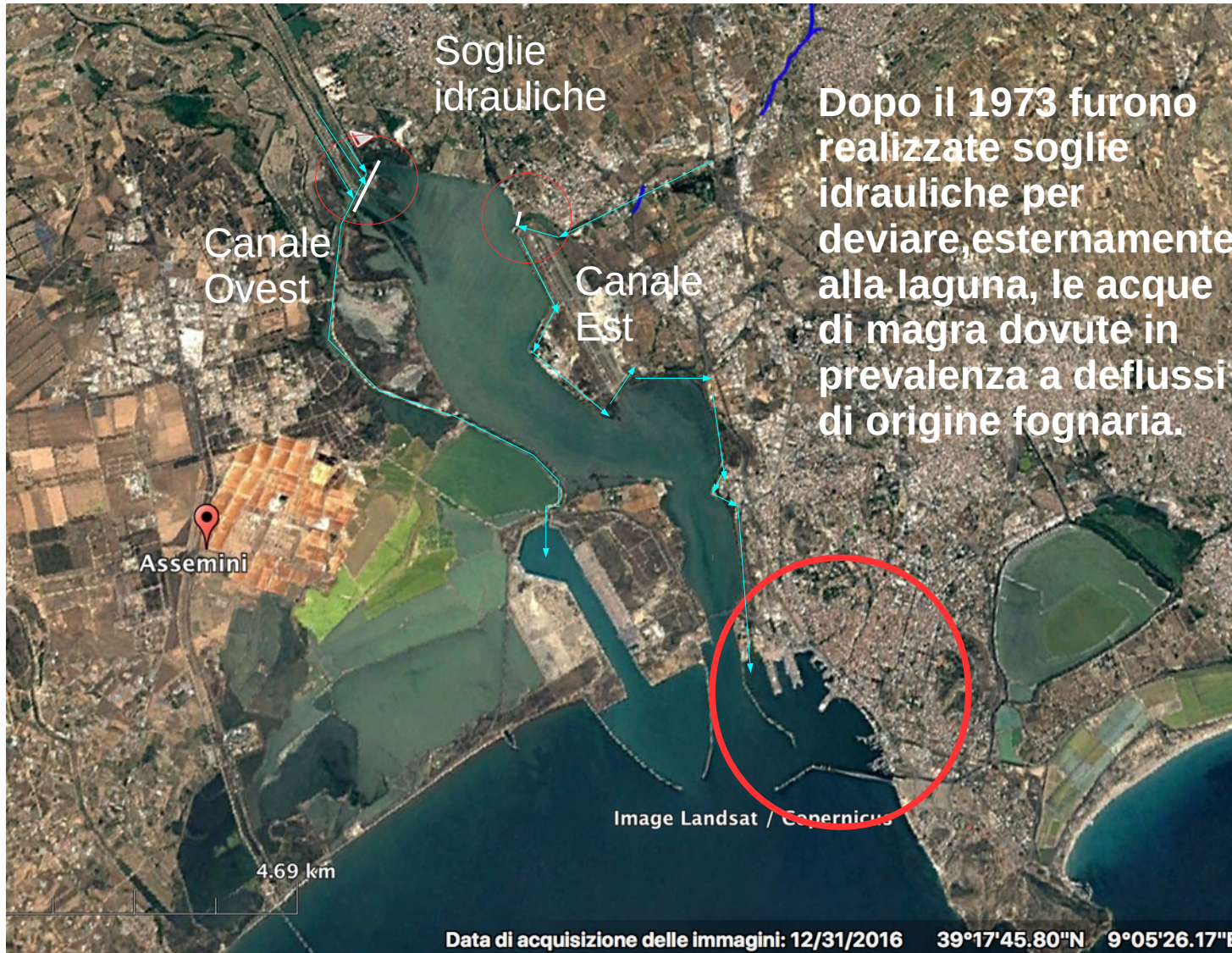


MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



LIVORNO  
28-29 NOVEMBRE 2018  
28-29 NOVEMBRE 2018  
LIVOURNE



La cooperazione al cuore del Mediterraneo  
La coopération au cœur de la Méditerranée



# Il Canale di riva EST è quello che convoglia le acque entro il bacino portuale





Particolare della foce del rio di Sestu



PARATIA



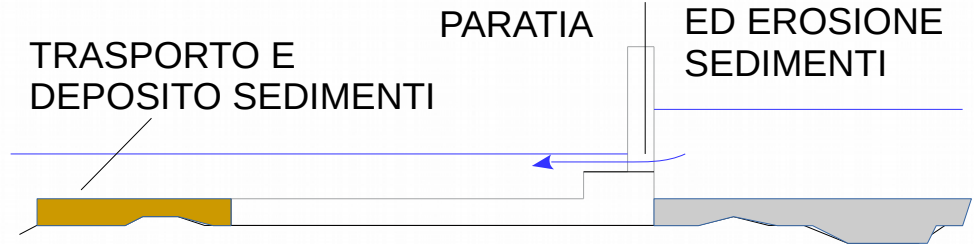
Soglia sfiorante in condizione di piena

CONDIZIONI DI PIENA

TRASPORTO E DEPOSITO SEDIMENTI

PARATIA

TRASPORTO TORBIDA ED EROSIONE SEDIMENTI

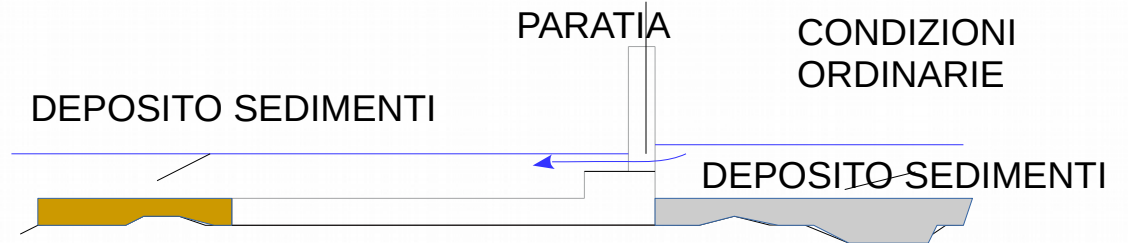


PARATIA

CONDIZIONI ORDINARIE

DEPOSITO SEDIMENTI

DEPOSITO SEDIMENTI



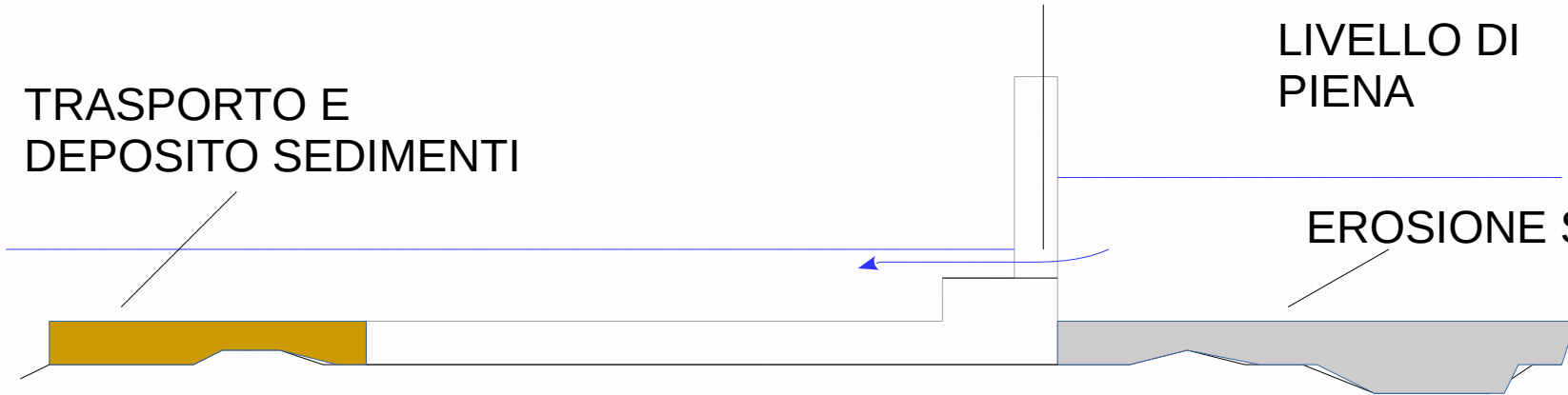


**PARATIA**

TRASPORTO E  
 DEPOSITO SEDIMENTI

LIVELLO DI  
 PIENA

EROSIONE SEDIMENTI

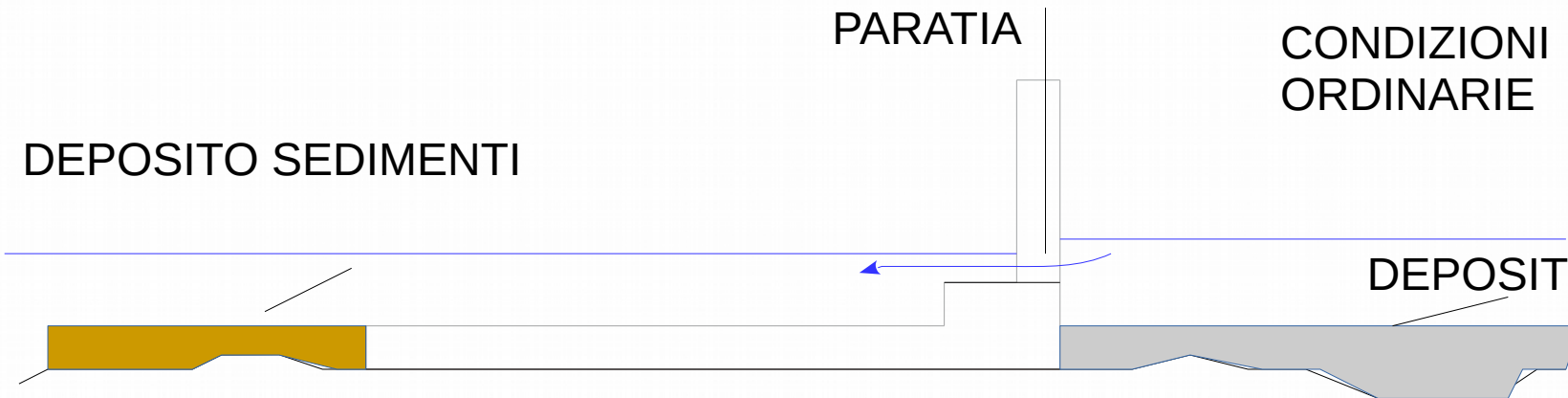


**PARATIA**

DEPOSITO SEDIMENTI

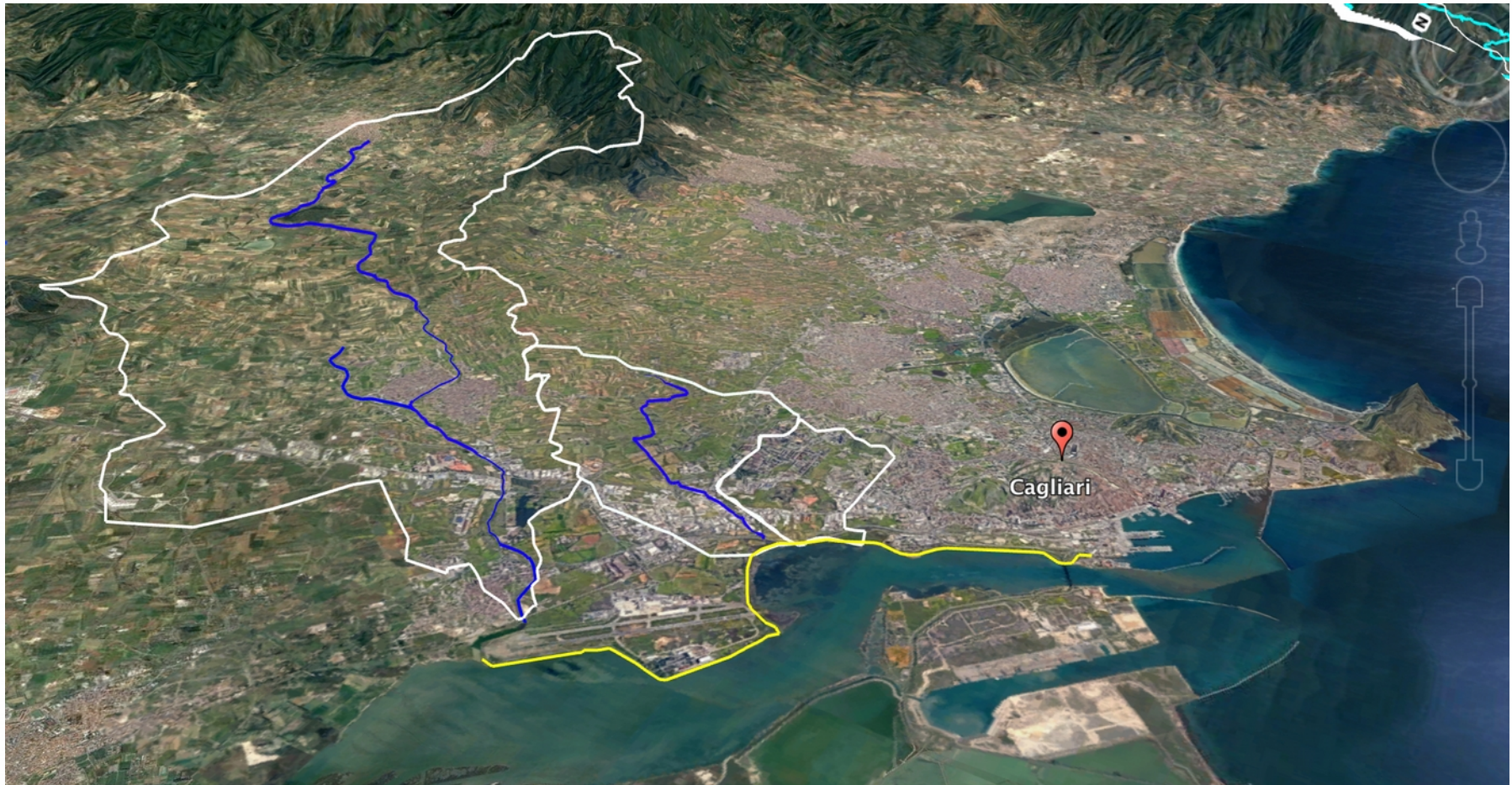
CONDIZIONI  
 ORDINARIE

DEPOSITO SEDIMENTI





In giallo il canale di riva Est, che accoglie le acque di due bacini idrografici (rio di Sestu e rio Fangario) e acque da bacini idrografici minori.







Oltre ai bacini che recapitano sul canale di riva Est (A), nel bacino portuale giungono le acque del “canale di Terramaini” che, oltre a raccoglie acque di drenaggio superficiale B accoglie anche una parte delle acque trattate dal depuratore di Is Arenas, che serve buona parte dell’area urbana di Cagliari e interland.





Canale Est

Canale di  
Terramaini

Foce Canale  
Est

Foce canale  
Terramaini



Foce dei canali che recapitano al bacino portuale di Cagliari. Si osservi la torbida trasportata dai corsi d'acqua





Sono inoltre stati censiti punti di scarico di reflui, sia nel canale di riva Est che, direttamente, entro il bacino portuale.



In particolare, gli scarichi entro il porto dovrebbero riversare solo e “acque bianche”. In realtà in alcuni scarichi vi è evidenza di commistione con acque nere.



## I principali risultati dello studio possono di seguito sintetizzarsi:

1. le portate per il Santa Gilla evidenziano un'oscillazione tra un valore massimo e minimo di 4 e  $-4 \text{ m}^3/\text{s}$ , mentre per il canale san Bartolomeo oscillano tra un valore massimo e minimo di 6 e  $-6 \text{ m}^3/\text{s}$ .
2. **La quantificazione del flusso di marea** è quindi anche correlata con le misure di concentrazioni di solidi sospesi con un'oscillazione nel semiperiodo della marea tra circa 10 mg/l e 85 mg/l mostrando un comportamento ciclico in antifase con il ciclo della marea ed l'apporto benefico di massa liquida.
3. **Le caratteristiche di qualità dell'acqua** evidenziano valori che suffragano la funzione di protezione ambientale della laguna svolta dal Canale Santa Gilla presentando su entrambi i canali valori della richiesta chimica di ossigeno e dei tensioattivi che testimoniano lo sversamento di acque reflue cittadine.
4. **Il materiale di fondo dei canali** è costituito da fanghi con notevole contenuto organico, anche strutturato, che da un punto di vista reologico presenta caratteristiche di fluido non newtoniano.
5. Da un punto di vista qualitativo tale materiale presenta per entrambi i canali una decisa anossia con valori di  $\text{COD} = 94 \text{ mg/l O}_2$  e  $103 \text{ mg/l O}_2$  rispettivamente per Santa Gilla e San Bartolomeo, ed una presenza di tensioattivi tale da essere testimonianza di scarichi di acque urbane.
6. **Il bilancio del materiale solido** che arriva ai canali evidenzia un tasso medio annuo di circa  $3500 \text{ m}^3$  sul canale Santa Gilla, per il quale sono presenti indicazioni da precedenti documenti progettuali, valori che sembrano confermati dall'analisi degli apporti fognari ed di erosione superficiali che mediamente in un anno sono di  $2500 \text{ m}^3$  e  $1300 \text{ m}^3$  per il Santa



Gilla. Il volume solido annuo in arrivo al San Bartolomeo è  $5100 \text{ m}^3$  suddiviso in apporto erosivo e apporto fognario rispettivamente pari a  $2600 \text{ m}^3$  e  $2500 \text{ m}^3$ .

7. **La modalità di movimentazione del fango** è stata analizzata attraverso la risoluzione e la messa a punto di un modello di bilancio del materiale solido alla Exner, nell'ipotesi che il trasporto di fondo, date le sue caratteristiche reologiche, è principalmente determinato dagli afflussi di piena e non sembra essere influenzato dai flussi determinati dalla marea, che presentano valori medi delle velocità nelle sezioni sempre inferiori a  $0.2 \text{ m/s}$ . Il modello di bilancio evidenzia che il fango di fondo che arriva nelle sezioni terminali e quindi in ambito portuale è quantificabile secondo la tabella seguente

**Fonte:**  
Autorità Portuale Mare di Sardegna  
*Studi di settore del nuovo Piano Regolatore Portuale, riguardanti le caratteristiche idrogeologiche ed idrauliche dei corsi d'acqua e l'inquadramento idrogeologico, geologico e geotecnico dell'ambito portuale.*  
*FASE 2 - CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DEI CANALI SANTA GILLA E SAN BARTOLOMEO*  
*RELAZIONE TECNICA*  
Luglio 2010



Fondo Europeo



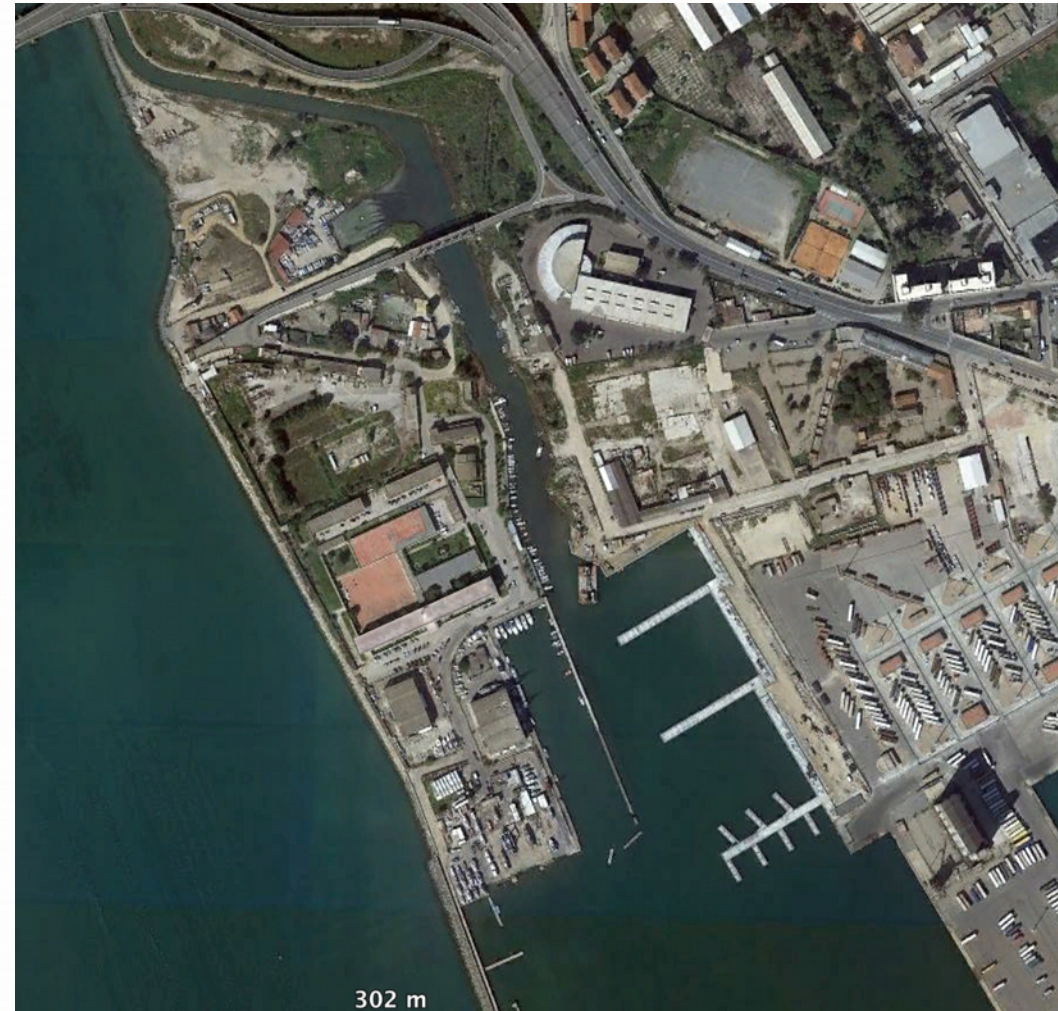
“Spiaggia” fangosa  
costituita da sedimenti  
del canale di riva Est

Nel canale di riva Est i sedimenti determinano accumuli con spessori variabile da 0,5 metri sino al oltre 1,5 metri nella parte di foce. Sono stati dragati ma il deposito si è comunque riformato.





L'afflusso dei sedimenti dal Canale Est è diventato un problema con la realizzazione della "Darsena Pescherecci, sia per la qualità delle acque che per la sedimentazione

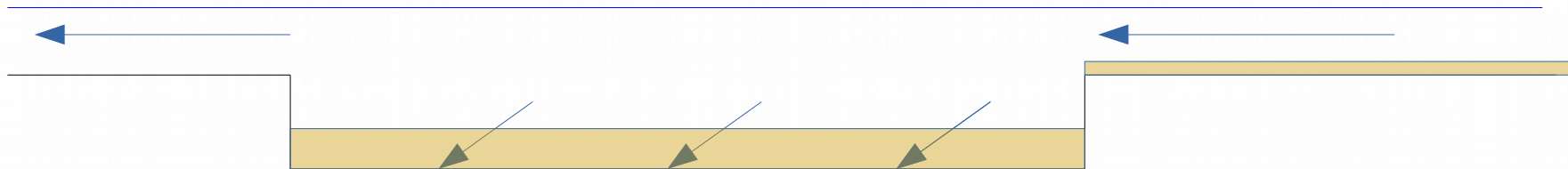




Per eliminare, o almeno limitare gli inconvenienti prodotti dalla sedimentazione, oltre a risolvere il problema degli scarichi, l'ipotesi allo studio è quella di realizzare in via sperimentale, una vasca di sedimentazione.

Problema complicato per la natura colloidale dei materiali che giungono al canale.

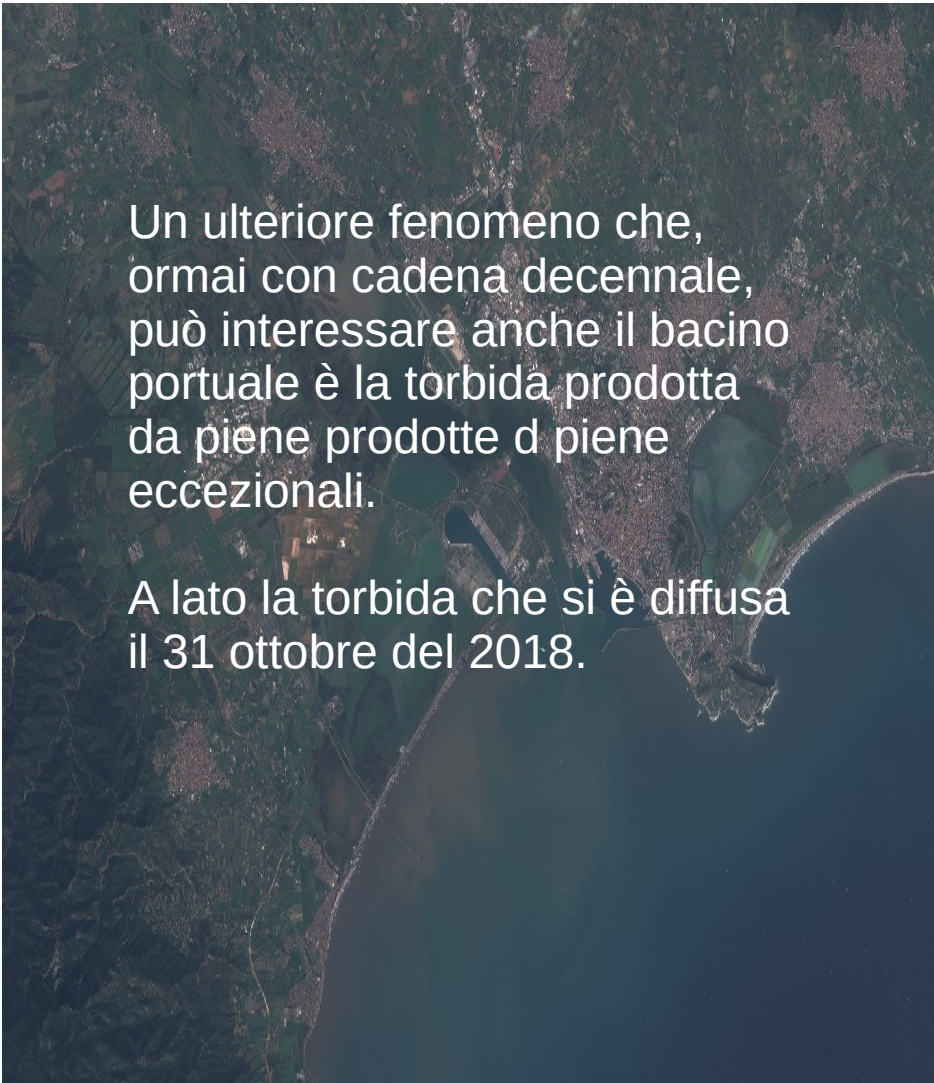
## VASCA DI SEDIMENTAZIONE





Un ulteriore fenomeno che, ormai con cadenza decennale, può interessare anche il bacino portuale è la torbida prodotta da piene prodotte d piene eccezionali.

A lato la torbida che si è diffusa il 31 ottobre del 2018.











*IL MONITORAGGIO PER LA VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI  
DEI DRAGAGGI SULL'ECOSISTEMA MARINO COSTIERO*

*Città Metropolitana di Cagliari  
Autorità Portuale del Mare di Sardegna*

**GRAZIE**