



DHI CASE STORY

TRAFFICO NAVALE E TORBIDITA' DELLE ACQUE

Impatto generato dal transito delle navi da e per il terminale di rigassificazione in progetto nella Baia di Muggia

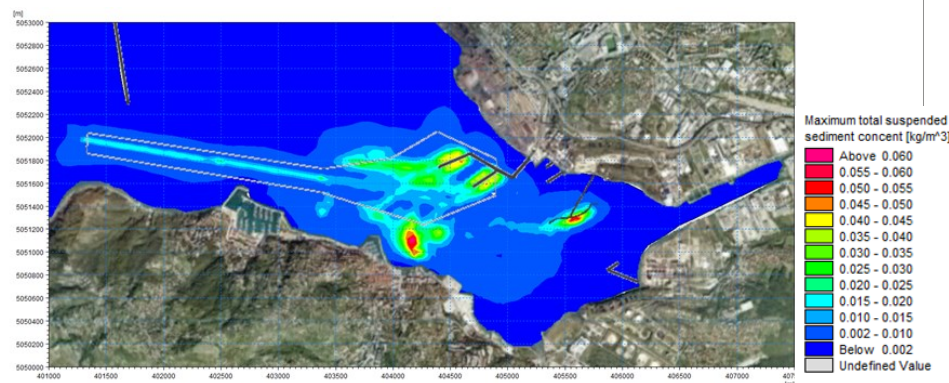
Quando si pianifica l'ampliamento di un porto industriale, con conseguente aumento di traffico navale servito, oltre agli aspetti tecnico-progettuali ed economici, è fondamentale rivolgere particolare attenzione agli aspetti ambientali.

Al fine di ottemperare alle prescrizioni contenute nel Decreto VIA, nell'ambito della progettazione del terminale di rigassificazione localizzato nella Baia di Muggia (località Zaule, TS) si è resa necessaria una valutazione quantitativa dell'impatto generato dalla messa in sospensione dei sedimenti ad opera del traffico navale a servizio del nuovo terminale.

Abbiamo quindi affrontato un complesso studio del sito trattando le seguenti tematiche:

- analisi del traffico navale del Porto di Trieste in termini di frequenze, dimensioni e rotte delle navi;
- studio delle forzanti che generano la messa in sospensione dei sedimenti, ossia il campo di moto indotto dalla carena della nave in movimento e le correnti al fondo generate dalle eliche delle navi e dei rimorchiatori;
- studio della dispersione all'interno della Baia di Muggia dei sedimenti risospesi, ossia la circolazione "naturale" del sito.

Questo approccio, sviluppato mediante l'applicazione di opportuna modellistica numerica tridimensionale, comprensiva dell'utilizzo di un modello CFD, ha permesso di stimare le concentrazioni e le estensioni dei *plume* di sedimenti messi in sospensione all'interno della Baia di Muggia, riscontrando tutti i requisiti della prescrizione del Decreto VIA.



SOMMARIO

CLIENTE

- URS Italia
- Gas Natural Italia



CONTESTO

- Progettazione del terminale di rigassificazione (GNL) nella Baia di Muggia (Porto di Trieste)
- Dispersione dei sedimenti messi in sospensione dal passaggio di navi e rimorchiatori

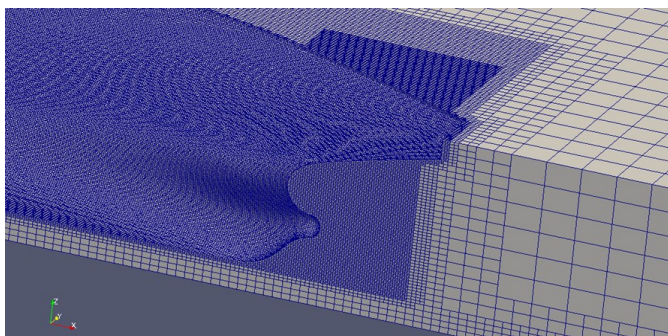
APPROCCIO

- Sviluppo di modelli idrodinamici tridimensionali
- Accoppiamento di modelli 3D e modelli CFD
- Simulazione della dispersione dei sedimenti
- Analisi di mappe di concentrazioni di sedimenti a diverse profondità

VANTAGGI

- Supporto alla progettazione e gestione dell'intervento
- Risposta concreta alla prescrizione del Decreto VIA
- Confronto diretto con valori soglia
- Valutazione quantitativa dell'impatto in termini di concentrazioni di sedimenti in sospensione

Distribuzione spaziale della concentrazione massima di sedimento messo in sospensione dal traffico navale.

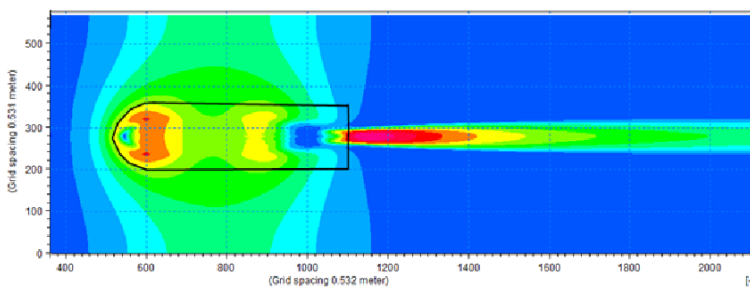


Dettaglio della griglia di calcolo del modello Openfoam

APPROCCIO METODOLOGICO

Lo studio è stato sviluppato in più fasi, così sintetizzabili:

1. Analisi dei tabulati del traffico navale per determinare:
 - frequenze dei passaggi attuali lungo il canale di accesso;
 - caratteristiche tipologiche e dimensionali delle navi che attualmente attraccano al Porto di Trieste e delle nuove navi previste a servizio del terminale GNL;
 - rotte delle navi;
 - banchine di ormeggio di interesse;
 - incremento di passaggi previsto in fase di operatività del nuovo terminale GNL.
2. Calcolo quantitativo di sedimenti messi in sospensione a causa di due tipologie di forzanti:
 - campo di moto indotto dalla carena della nave in movimento. Il calcolo è avvenuto mediante l'applicazione del modello CFD (Computational Fluid Dynamics) Openfoam, ad opera del Dipartimento di Ingegneria e Architettura dell'Università di Trieste;
 - correnti al fondo, generate dalla propulsione delle eliche delle navi e dei rimorchiatori. Il calcolo è avvenuto mediante l'accoppiamento di modelli matematici usati diffusamente in studi navali con il modello tridimensionale MIKE 3 HD FM di DHI.
3. Studio della circolazione "naturale" all'interno della Baia di Muggia per effetto di marea e vento. Il calcolo è avvenuto tramite l'applicazione del modello MIKE 3 HD FM di DHI.
4. Simulazione delle concentrazioni di sedimenti messi in sospensione e delle zone interessate per condizioni meteomarine e di traffico navale reali durante un intero anno rappresentativo.
5. Confronto della situazione ante e post intervento.



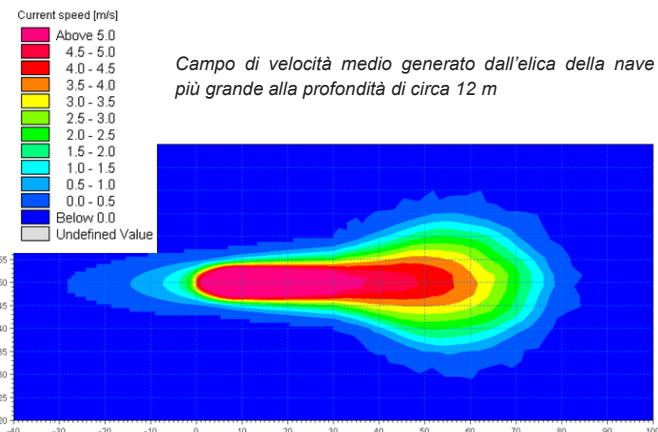
IL SISTEMA MODELLISTICO

Il sistema modellistico ha visto l'accoppiamento dei modelli CFD Openfoam, per lo studio delle forzanti che generano la messa in sospensione dei sedimenti, MIKE 3 HD FM, per lo studio dell'idrodinamica del sito, e MIKE 3 MT FM, per la dispersione dei sedimenti all'interno della Baia di Muggia.

Questo approccio ha permesso di valutare:

- la quantità di sedimenti fini messi in sospensione, in funzione delle dimensioni e della velocità dei natanti e delle eliche, delle diverse rotte seguite e della morfologia del sito;
- i tempi di risospensione del sedimento;
- la distribuzione della concentrazione di sedimenti lungo la colonna d'acqua;
- le aree marine interessate dal *plume*.

I risultati sono stati illustrati in termini di concentrazioni massime annuali, concentrazioni medie sulla durata delle operazioni di ormeggio e partenza della nave, percentuale annua del tempo di superamento di un determinato valore di concentrazione, preso a riferimento come indicativo di condizioni "indisturbate".



I VANTAGGI DELL'APPROCCIO ADOTTATO

L'applicazione di modellistica numerica tridimensionale ha permesso di simulare la dispersione dei sedimenti in un dominio di elevate dimensioni e a diverse quote dal fondo.

Le mappe di concentrazione massima, così come le mappe di probabilità di superamento di un determinato valore soglia hanno permesso una prima valutazione degli effetti dell'incremento del traffico navale e rappresentano un valido strumento di supporto allo studio di impatto ambientale.

Esempio di distribuzione delle velocità di corrente generate sul fondo al passaggio di una nave.