



## IMPATTO A MARE DI UNA CENTRALE TERMOELETTRICA

I vantaggi dell'approccio modellistico in un'area ad elevata complessità

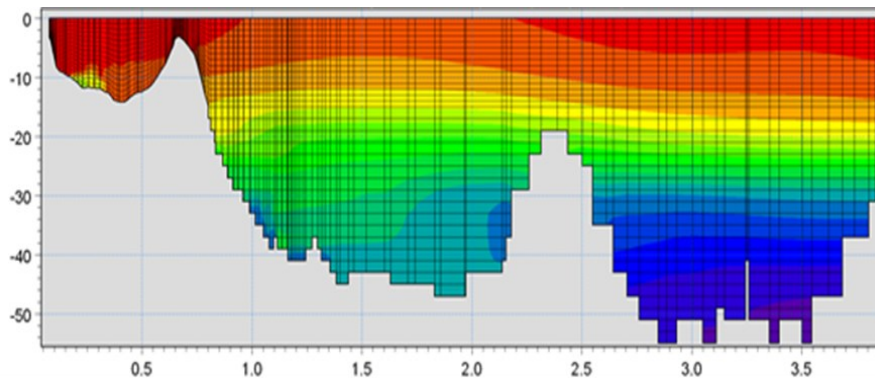
L'area portuale oggetto di studio risulta soggetta ad un elevato grado di pressioni antropiche di diversa natura, potenzialmente rilevanti per l'ecosistema circostante.

Particolare elemento di criticità è rappresentato dall'insieme degli scarichi di volumi di acque riscaldate provenienti dai cicli di raffreddamento delle diverse centrali termoelettriche presenti.

Nell'ambito delle procedure di rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale di alcune centrali è risultato necessario analizzare in dettaglio le dinamiche di dispersione dei volumi di acqua riscaldata all'interno dell'area portuale di interesse, al fine di verificare il rispetto dei limiti vigenti, particolarmente stringenti data la delicatezza del sito in studio.

Da un punto di vista idraulico l'area portuale risulta particolarmente complessa conseguentemente al suo sviluppo planimetrico ed alla particolare morfologia costiera circostante. Le correnti risultano significative e variabili in direzione ed intensità in funzione delle oscillazioni di marea e del vento.

Per quantificare gli effetti degli scarichi delle acque riscaldate è stato quindi necessario allestire un modello idraulico tridimensionale relativo all'intero bacino portuale in grado di riprodurre accuratamente in modo dinamico le correnti nel porto e la propagazione e dispersione dei pennacchi termici rilasciati da ogni centrale.



© DHI

### SOMMARIO

#### CONTESTO

- Porto industriale
- Influenza degli scarichi termici sull'ecosistema

#### APPROCCIO

- Sviluppo di un modello idrodinamico tridimensionale per l'intera area portuale
- Simulazione dinamica della dispersione del pennacchio termico

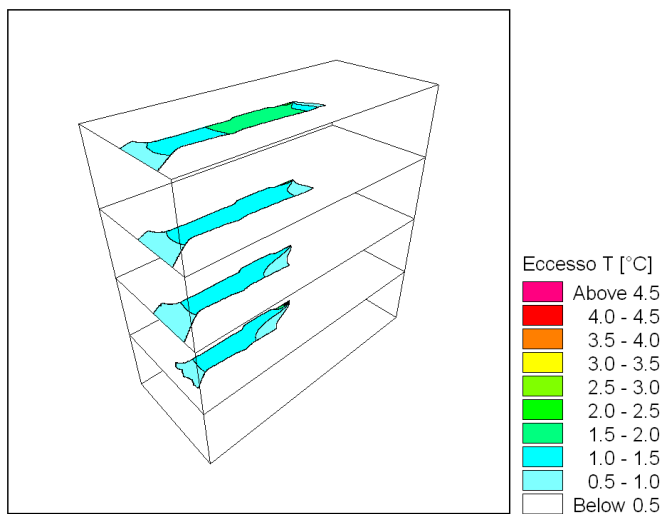
#### VANTAGGI

- Analisi dinamica in funzione di marea e vento
- Valutazione quantitativa dell'impatto in termini di eccesso di temperatura
- Esito positivo dell'iter autorizzativo

## IL SISTEMA MODELLISTICO

A fronte della complessità del sistema e delle variabili in gioco, abbiamo affrontato lo studio utilizzando un modello numerico tridimensionale, in grado di simulare le correnti e la dispersione del pennacchio termico in tutte le componenti direzionali, tenendo anche conto dei gradienti di densità dovuti alla variabile temperatura nei diversi punti di calcolo.

In particolare, abbiamo condotto lo studio utilizzando il codice di calcolo MIKE 3 che ha consentito di riprodurre le correnti caratteristiche del sito in esame nei diversi scenari di riferimento nonché di simulare tutte le componenti termiche del sistema analizzato e la relativa influenza, in termini di gradienti di densità, sulle correnti stesse.



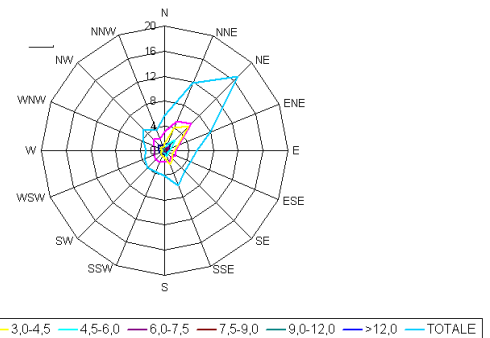
Effetto di "galleggiamento" del pennacchio termico conseguente alla minore densità delle acque riscaldate

## IL CODICE DI CALCOLO MIKE 3

MIKE 3 è un codice di calcolo professionale per la simulazione di correnti a pelo libero in tre dimensioni. E' utilizzabile per lo studio di flussi e correnti, trasporto di sedimenti coesivi e non, qualità delle acque ed ecologia in fiumi, laghi, estuari, baie, aree costiere e mare aperto.

MIKE 3 costituisce un pacchetto professionale unico per le attività di ingegneria e consulenza a supporto della progettazione, pianificazione e gestione in ambienti fluviali e marini a diverse scale spaziali.

MIKE 3 è il risultato di una continua attività di sviluppo e mantenimento da più di 20 anni, frutto di un'elevata esperienza conseguita in centinaia di applicazioni in tutto il mondo.

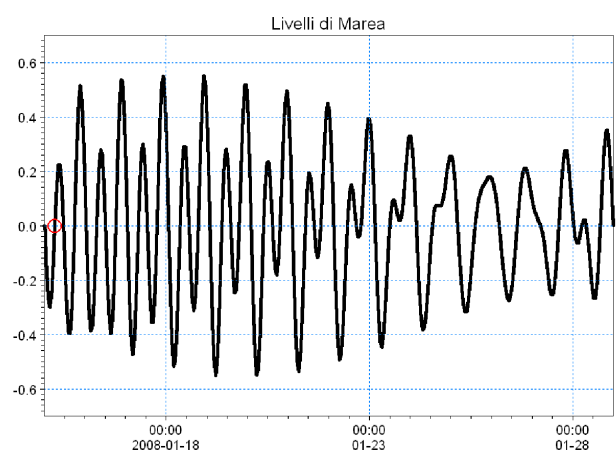


Campi di vento nell'area portuale in studio

## I VANTAGGI DELL'APPROCCIO ADOTTATO

L'utilizzo di un modello numerico in affiancamento alle più tradizionali tecniche di monitoraggio ha reso possibile:

- comprendere e studiare il comportamento idraulico del sito portuale;
- analizzare le dinamiche di dispersione in riferimento a diversi scenari di vento e di marea;
- disporre di un quadro ampio ed esaustivo delle possibili condizioni attese, relativo ad un periodo di diverse settimane;
- determinare in modo quantitativo e deterministico l'influenza della singola centrale termoelettrica;
- valutare gli effetti combinati dovuti alla presenza di più scarichi nel sito;
- verificare il rispetto della normativa vigente in termini di limiti ad una fissata distanza dallo scarico;
- individuare situazioni di potenziale criticità per la ricircolazione;
- garantire l'esito positivo e rapido dell'iter autorizzativo.



Oscillazioni di marea nell'area portuale in studio