

L'ESPERIENZA DI ISPRA NELLA PROGETTAZIONE E ATTUAZIONE DEI MONITORAGGI DELLE ATTIVITÀ DI DRAGAGGIO PORTUALE

Maria Elena Piccione, Elena Mumelter e Simona Macchia

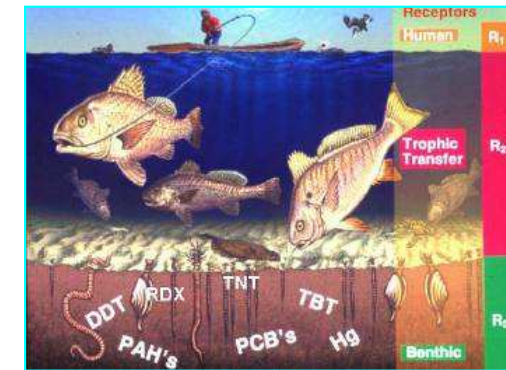
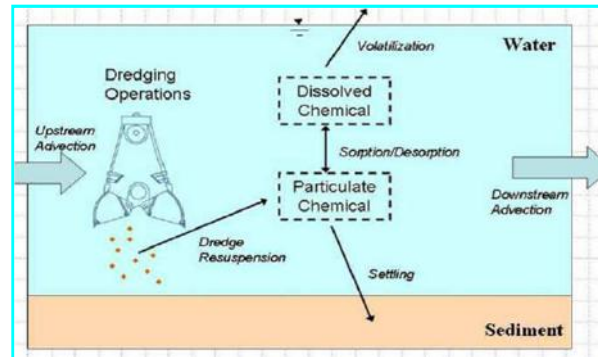
mariaelena.piccione@isprambiente.it

ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 00144, Roma, Italia

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

CRITICITA' DELLE ATTIVITA' DI MOVIMENTAZIONE

- ❑ Le attività di dragaggio possono avere effetti sia sul comparto abiotico che su quello biotico



- ❑ Quando i sedimenti sono contaminati, agli effetti di tipo prevalentemente fisico si aggiungono quelli causati dalla dispersione delle sostanze contaminanti presenti nei sedimenti movimentati



E' pertanto fondamentale scegliere la più **opportuna tecnica di dragaggio in funzione della contaminazione riscontrata nei sedimenti da movimentare e del particolare contesto ambientale in cui avverranno gli interventi**

PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Obiettivi

- Verificare assenza di impatti sulle diverse matrici ambientali potenzialmente interessate dalle attività di movimentazione
- Controllare l'efficacia degli accorgimenti operativi e delle misure di mitigazione eventualmente adottati

..ma anche a:

- Verificare l'osservanza di eventuali restrizioni imposte al progetto dalle autorizzazioni e/o normative (modalità tecniche esecutive e vincoli ambientali)
- Verificare le ipotesi progettuali (*condizioni idrodinamiche, torbidità prodotta dalla draga, efficacia di rimozione della draga, stabilità delle panne, etc.*)
- Fornire feedback agli operatori ed individuare la necessità di introdurre misure correttive e/o di mitigazione

PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Criteri generali

- Individuazione delle potenziali criticità** (*sistema dragante, condizioni idrodinamiche specifiche, fasi lavorative, etc.*) e dei bersagli **potenzialmente più sensibili** (*matrici ambientali, specie, usi legittimi del mare, attività antropiche, etc.*)
- Estensione (spaziale e temporale) del campo di monitoraggio**
Al fine di valutare la variazione di un particolare parametro monitorato è consigliabile estendere il monitoraggio nel lungo periodo e/o su una superficie più vasta dell'area di potenziale impatto originariamente prevista.
- Selezione dei parametri di maggior interesse**
Sui comparti ambientali potenzialmente sensibili identificare i parametri di maggior interesse al fine di limitare lo schema di monitoraggio
- Costi relativi alle attività di monitoraggio ambientale**
Lo sforzo economico legato alle attività di monitoraggio e controllo deve essere correttamente pianificato ed inquadrato nell'ottica di protezione ambientale

PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Approccio integrato

Analisi fisico-chimica dei comparti abiotici: identifica e quantifica le cause della contaminazione (a meno di molecole di nuova sintesi), ma non è in grado di stabilire quale sia la frazione realmente biodisponibile, né di considerare effetti sinergici o antagonistici tra i contaminanti

Analisi ecotossicologica: valuta la tossicità e la reale biodisponibilità della contaminazione, ma non consente di individuare la causa degli effetti tossici riscontrati

Indagine biologica: gli studi delle caratteristiche strutturali e funzionali delle comunità biologiche consentono di individuare alterazioni dovute alla presenza di sostanze inquinanti in concentrazioni superiori alla capacità di detossificazione e di riparo degli organismi, ma sono estremamente complessi e difficilmente correlabili con le cause

Ciascuna delle tre tipologie di indagine utilizzate è già da sola in grado di fornire un'indicazione di qualità dell'ambiente, seppur incompleta.

L'utilizzo integrato di queste tre tipologie di analisi rappresenta uno strumento di indagine potente, di elevata flessibilità e di immediata interpretazione, di grande utilità per la caratterizzazione ed il monitoraggio di realtà particolarmente complesse.

PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Monitoraggio *ante operam*

Svolto con sufficiente anticipo rispetto all'inizio delle attività di monitoraggio per:

- acquisire una conoscenza adeguata delle caratteristiche ambientali locali e delle relative fluttuazioni (*idrodinamismo, caratteristiche fisico-chimiche della colonna d'acqua, tipologia di organismi sensibili, usi legittimi*)
- individuare con precisione i recettori sensibili
- identificare stazioni di controllo distanti dall'area di escavo
- calibrare la strategia di monitoraggio (*stazioni e frequenze*)
- individuare i valori di riferimento dell'area per i parametri di interesse e la loro relativa variabilità spazio-temporale

PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio dovrebbe essere basato su un sistema integrato di stazioni fisse e mobili, in modo tale da:

- ➔ controllare costantemente le aree potenzialmente più sensibili agli effetti delle attività di dragaggio
- ➔ definire l'estensione degli eventuali effetti delle attività di dragaggio seguendo fisicamente il processo

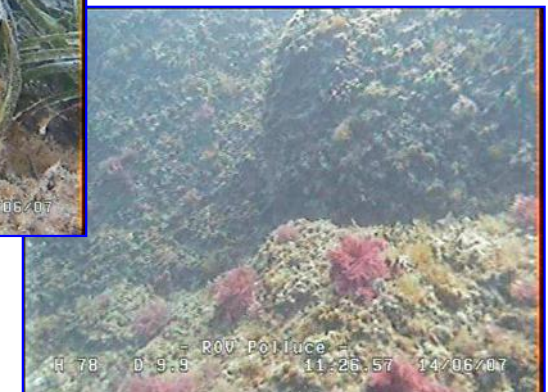
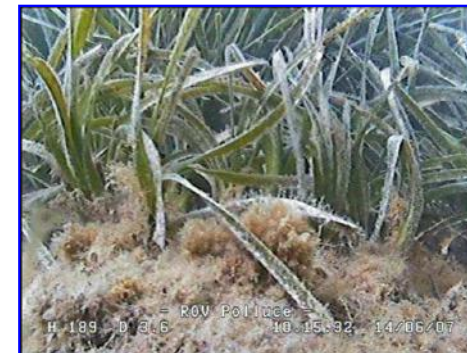
La frequenza del monitoraggio deve essere calibrata per ciascuna fase del ciclo lavorativo (più alta all'inizio di ciascuna fase operativa):

- ➔ intensificata in concomitanza di eventi significativi di origine naturale e/o antropica (*passaggio di imbarcazioni ad elevato pescaggio, rottura o malfunzionamento della barriera antitorbidità, condizioni meteorologiche particolari*)
- ➔ ridotta non appena venga raggiunto uno stato stazionario e quando i processi in atto siano completamente compresi

PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Monitoraggio *post operam*

❑ Eseguito per il tempo necessario al ripristino delle condizioni fisico-chimiche iniziali o al raggiungimento di una condizione di equilibrio.



I risultati del monitoraggio dovrebbero essere pubblici e facilmente consultabili

RADA DI LA SPEZIA: quadro ambientale



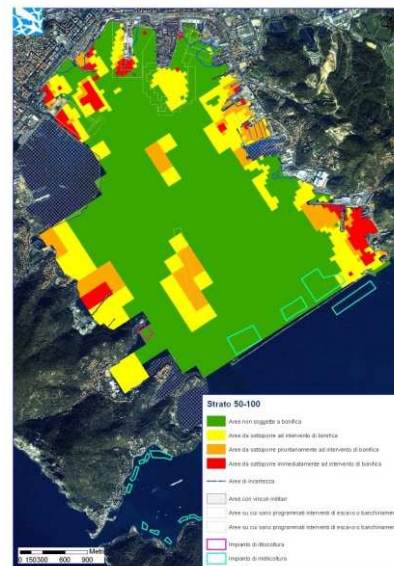
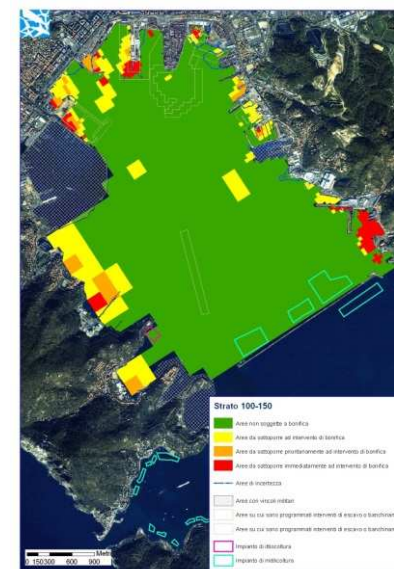
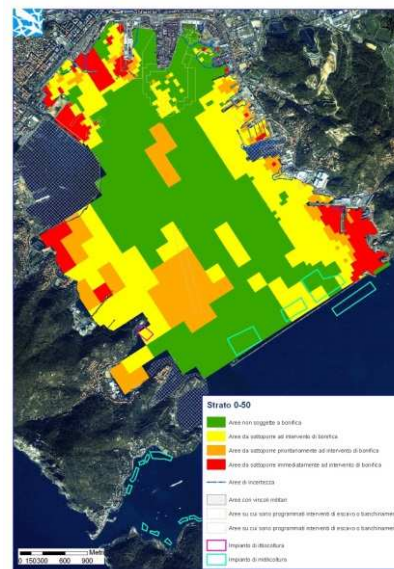
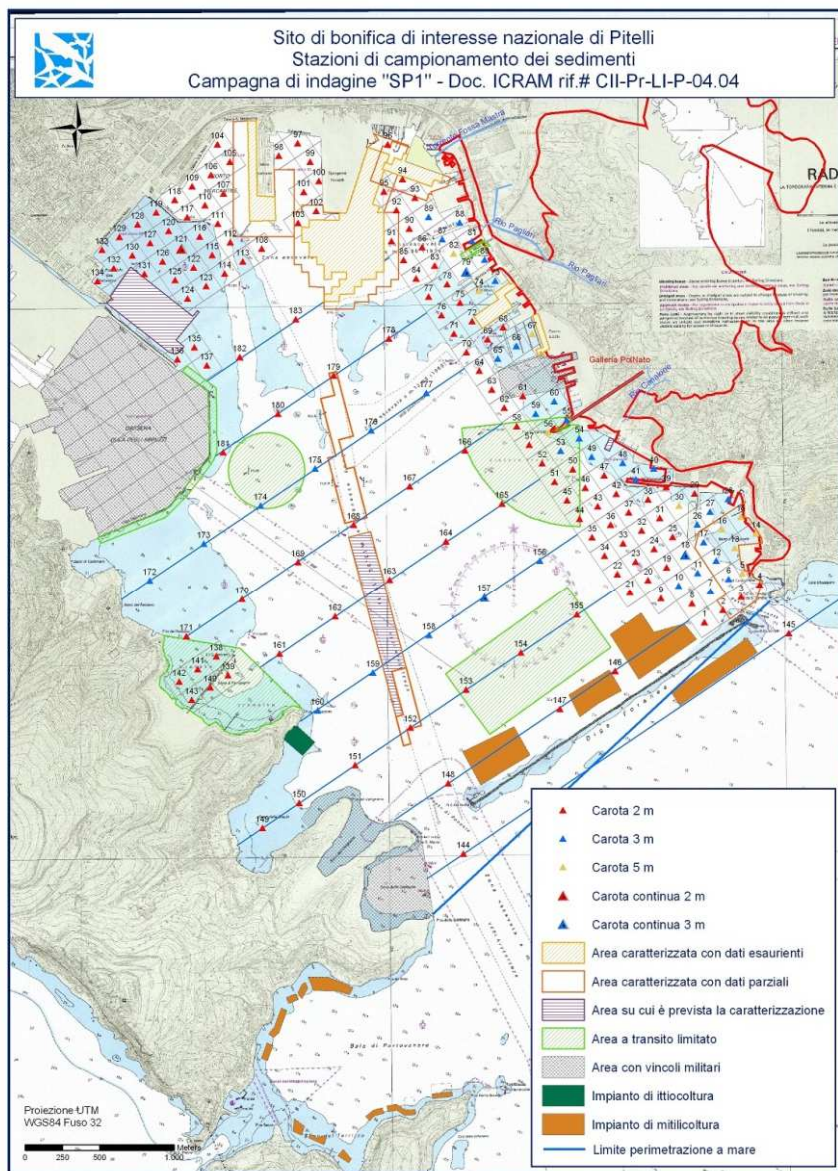
Attività antropiche



Obiettivi sensibili



PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E PROGETTO PRELIMINARE DI BONIFICA (2005)



Il piano di monitoraggio è stato redatto (2002-2003) dall’**Autorità Portuale della Spezia** in collaborazione con **ISPRA (allora ICRAM) - ARPA Liguria - ISS - ASL n.5 “Spezzino”**

**A
B
I
O
T
I
C
O**

- aumento della torbidità legato alla risospensione del sedimento
- possibile temporanea diminuzione della concentrazione di ossigeno disciolto in colonna d’acqua
- mobilizzazione dei contaminanti associati al particolato sospeso
- cambiamenti della concentrazione di nutrienti in colonna d’acqua
- solubilizzazione dei contaminanti a seguito di cambiamenti delle caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti movimentati



**SONDE
MULTIPARAMETRICHE**

**ANALISI CHIMICO-FISICHE E
MICROBIOLOGICHE SU
CAMPIONI D’ACQUA**

**B
I
O
T
I
C
O**

- possibili effetti dei contaminanti sugli organismi marini con particolare attenzione agli impianti di acquacoltura esistenti nell’area
- possibile contaminazione microbiologica degli organismi presenti negli impianti di acquacoltura
- eventuali effetti sulle biocenosi sensibili presenti nell’area



**SAGGI ECOTOSSICOLOGICI
SU CAMPIONI D’ACQUA**

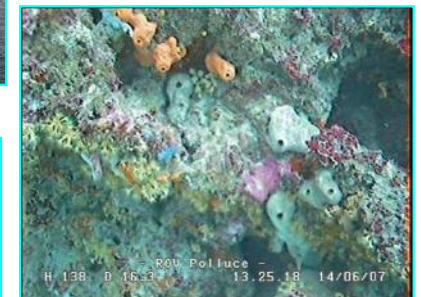
**BIOACCUMULO SUI
MITILI E PESCI E
BIOMARKERS SUI
TESSUTI DEI PESCI**

**ANALISI
MICROBIOLOGICHE SUI
TESSUTI DEI MITILI E DEI
PESCI**

INDAGINI ROV

PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Definizione di un reticolo da cui sono state selezionate le stazioni ed i transetti per le indagini previste



SCHEMA INDICATIVO DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO



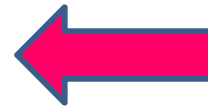
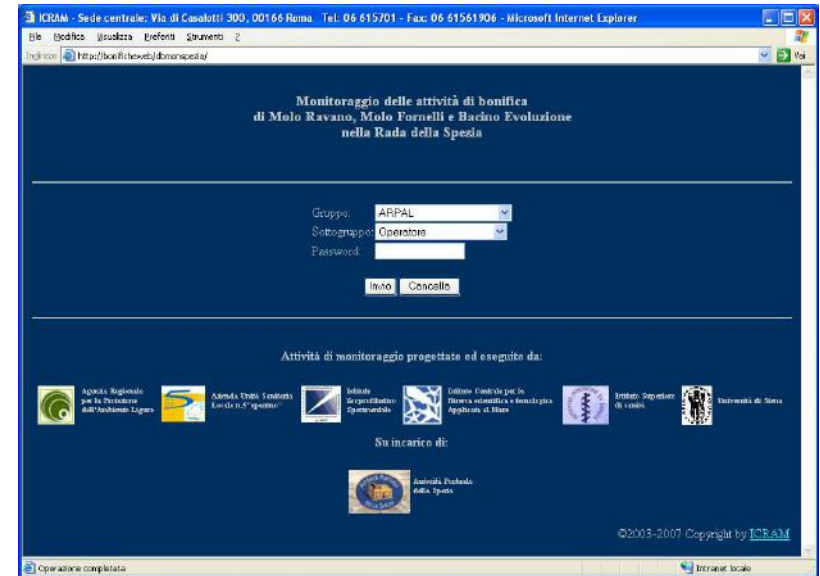
Lo schema generale del monitoraggio è stato adattato alle diverse operazioni di bonifica e dragaggio mediante la predisposizione di specifici **schemi attuativi**:

- ✓ Aggiunta di stazioni in prossimità delle aree oggetto di intervento
- ✓ Modifica delle frequenze di monitoraggio in relazione alle modalità ed intensità delle operazioni di dragaggio
- ✓ Perfezionamento delle analisi da effettuare e dei parametri da ricercare (in particolare le indagini da effettuare sul comparto biotico)

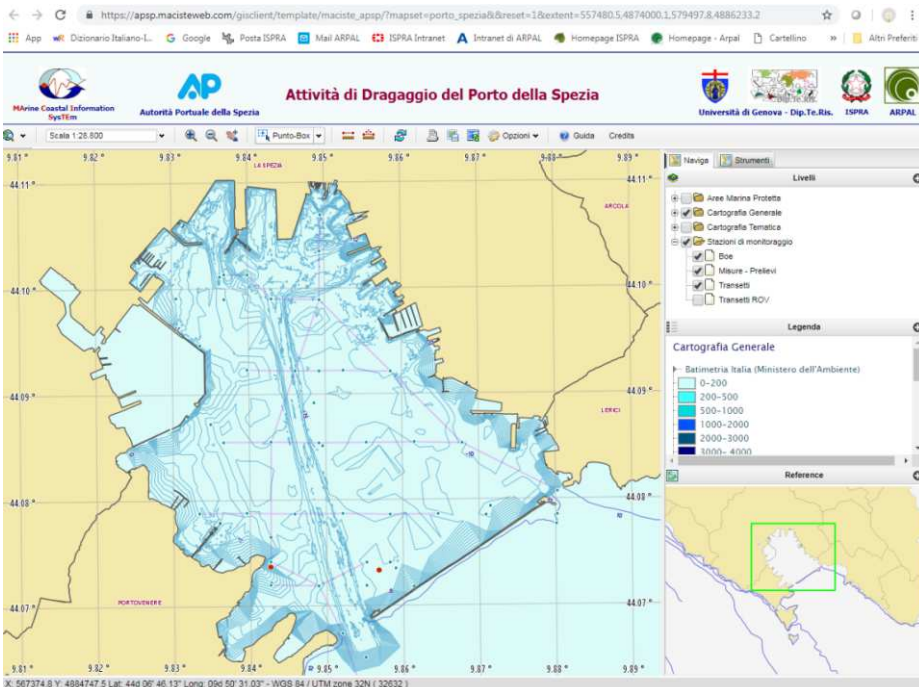
DATABASE PER LA GESTIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

SISTEMA UNIVOCO DI CODIFICA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO E DEI RISULTATI

BANCA DATI GEOREFERENZIATA predisposta da ISPRA (allora ICRAM) e resa disponibile ONLINE



Successivamente, grazie al supporto di UNIGE-DISTAV, è stata creata una nuova versione, accessibile tramite **WEB**, che permette di rappresentare in forma grafica i risultati ed effettuare le ricerche dei dati utilizzando anche l'interfaccia GIS.



ATTIVITA' DI BONIFICA/Dragaggio PREVISTE/REALIZZATE DA AdSP-MLO

Area di escavo	Periodo di attività	Volume movimentato
Molo Garibaldi	10/2005 – 7/2006	ca. 20.000 m ³
Terminal Ravano	7/2007 – 10/2010	ca. 115.000 m ³
Bacino di Evoluzione	11/2013 – 5/2014	ca. 215.000 m ³
Molo Garibaldi	12/2014 – 6/2015	ca. 15.000 m ³
Molo Fornelli Est	9/2015 – 12/2015	ca. 110.000 m ³
Molo Fornelli Ovest	12/2014	ca. 10.000 m ³
Molo Mirabello	8/2008 – 5/2009	ca. 80.000 m ³

Rimangono pertanto da completare alcune aree in prossimità della testata del **Molo Garibaldi**, dei fondali del **Molo Fornelli** ed effettuare gli interventi previsti sui fondali antistanti il **Molo Italia** ed il **Molo Enel**.

DECRETO 15 luglio 2016, n. 172

“Regolamento recante la disciplina delle modalità e delle norme tecniche per le operazioni di dragaggio nei siti di interesse nazionale, ai sensi dell’articolo 5 -bis , comma 6, della legge 28 gennaio 1994, n. 84.”

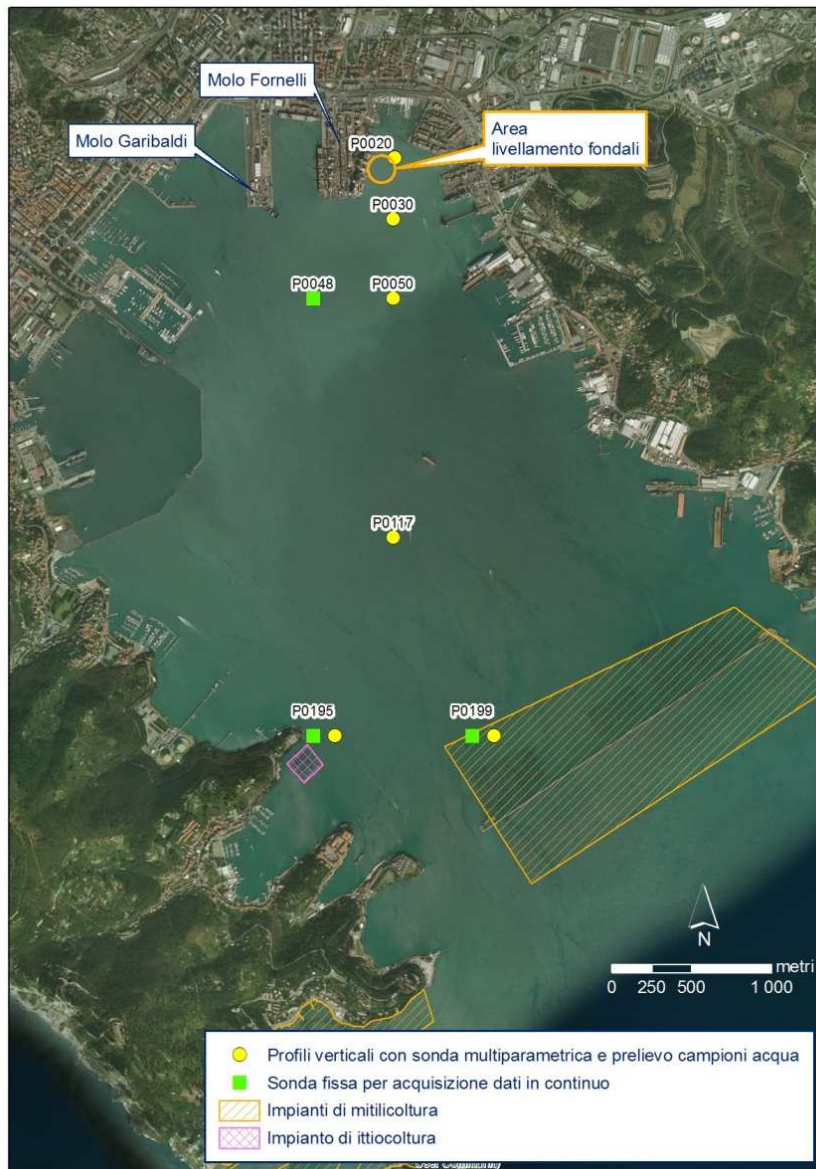
Costituiscono requisito essenziale per la corretta esecuzione del progetto di dragaggio di cui all’articolo 3 del presente decreto, la progettazione e l’esecuzione di un piano di monitoraggio ambientale dell’intero processo di gestione del sedimento, dal dragaggio alla collocazione (o riutilizzo) finale del materiale dragato e delle singole frazioni che lo compongono (art. 7 dell’Allegato A)

DECRETO 15 luglio 2016, n. 173 (Decreto attuativo art.109 D.lgs.152/06)

“Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l’autorizzazione all’immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini”

Nell’Allegato Tecnico al decreto vengono proposti i criteri per la predisposizione del piano di monitoraggio delle attività di dragaggio, trasporto, immersione (in mare ed ambiente conterminato) e ripascimento, nonché la lista dei parametri da monitorare e le frequenze da applicare

PIANO DI MONITORAGGIO PER IL LIVELLAMENTO DEI FONDALI



Spostamento e distribuzione in loco di circa 4.000 m³ di sedimento (batimetria intorno ai -15 m) argilloso e sabbioso privo di contaminazione significativa
 Utilizzo di una benna bivalente
 Area di intervento conterminata da un campo panne galleggianti e gonne ancorate al fondo
 Durata dei lavori di circa 11 giorni.

Monitoraggio dei parametri chimico fisici della colonna d'acqua:

- ✓ Sonda fissa per acquisizione di misure in continuo
- ✓ Profili verticali con sonda multiparametrica
- ✓ Prelievo campioni d'acqua per la determinazione della concentrazione di solidi sospesi

In caso di superamento dei valori di riferimento dei solidi sospesi sono previsti approfondimenti mediante l'esecuzione di una batteria di saggi e la determinazione dei contaminanti (D.M. 173/16)

SEDRI PORT – SEdimenti, Dragaggi e RISchi PORTuali

progetto Finanziato sul I Avviso (2017-2020) del Programma Interreg Italia - Francia Marittimo 2014-2020

Partenariato del progetto: Regione Sardegna (CF), Ufficio dei Trasporti della Corsica, Dipartimento del VAR, Provincia di Livorno, Università di Cagliari, Università di Tolone, ARPAL, ISPRA



Obiettivi

- ✓ Realizzazione di sistemi di monitoraggio ambientale per prevenire l'insabbiamento e gestione dei sedimenti di dragaggio nei Porti
- ✓ Redazione di **Linee Guida** da adottare nello spazio transfrontaliero per la prevenzione e gestione dei rischi derivanti dal cambiamento climatico.

MANUALE ISPRA 169/2017

LA MODELLISTICA MATEMATICA NELLA VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI FISICI LEGATI ALLA MOVIMENTAZIONE DEI SEDIMENTI IN AREE MARINO-COSTIERE

- Fornisce alcuni esempi di impiego di strumenti modellistici per l'ottimizzazione delle strategie di monitoraggio da applicare durante le operazioni di movimentazione (pianificazione, esecuzione e verifica)
- Espone le principali tecniche di movimentazione e meccanismi di rilascio dei sedimenti
- Inquadra gli strumenti modellistici utilizzabili per un approccio integrato e dà indicazioni per l'applicazione di tale approccio
- Illustra la relazione fra modellistica e monitoraggio ambientale



*Un ringraziamento doveroso spetta a tutti i colleghi di
ISPRA ed **ARPAL** che a vario titolo collaborano ed
hanno collaborato negli anni per la definizione dei
piani di monitoraggio e per la realizzazione degli stessi*



Grazie e buon lavoro a tutti!