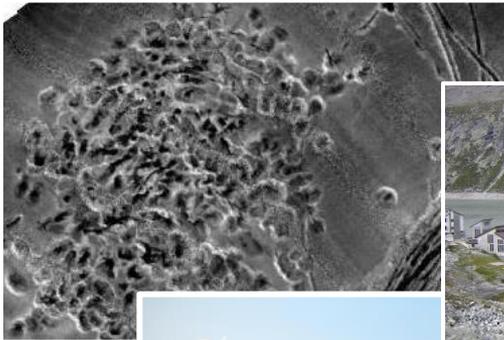


LA GEOLOGIA NEL MONDO DEL LAVORO: SEMINARI DI ORIENTAMENTO

Il lavoro del geologo negli studi ambientali in ambiente marino



Daniela Paganelli

ISPRA - Centro Nazionale per la caratterizzazione ambientale e la protezione della fascia costiera, la climatologia marina e l'oceanografia operative.

daniela.paganelli@isprambiente.it

Roma, 3 aprile 2025

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

È un ente pubblico di ricerca, vigilato dal Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE).

- La legge 133/2008: istituisce ISPRA dalla fusione di 3 enti (APAT, INFS e ICRAM)
- Il decreto 123/2010 ne definisce i compiti istituzionali

**Ricerca applicata,
sperimentazione**

**Monitoraggio e
controllo**

**Assistenza
tecnico-scientifica**

**Informazione
e formazione**

- L. 132/2016 viene istituito il *Sistema Nazionale a rete per la protezione dell'ambiente* (SNPA), costituito da tutte le ARPA e APPA, con il coordinamento di ISPRA

3 Dipartimenti tecnici

BIO Monitoraggio e tutela dell'ambiente e la conservazione della Biodiversità

GEO Servizio Geologico d'Italia

VAL Valutazioni, i controlli e la sostenibilità ambientale

4 Centri Nazionali

CN-CRE Crisi, Emergenze ambientali e Danno

CN-LAB Rete nazionale dei Laboratori ISPRA

CN-RIF Rifiuti e dell'economia circolare

CN-COS Caratterizzazione ambientale e la protezione della fascia costiera, la climatologia marina e l'oceanografia operative

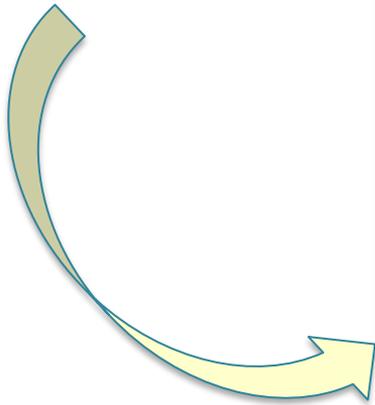


COS-ANTR Area per la valutazione integrata, fisica, chimica e biologica, della qualità nell'ambiente marino-costiero e salmastro e degli impatti nella fascia costiera in relazione alle pressioni antropiche

Valutazione degli impatti antropici in mare (infrastrutture portuali e offshore, dragaggi, ripascimenti, immersione in mare, posa cavi e condotte, e in generale valutazione degli effetti delle attività antropiche)

- Pareri tecnici (supporto a VIA, VAS ecc), **Linee guida e manualistica specializzata**, Implementazione direttive europee (WFD, MSFD ecc ...)
- **Progetti di ricerca** nazionali e internazionali, **tavoli tecnici** nazionali (terre e rocce da scavo, immersione in mare, osservatorio erosione costiera ecc.) e internazionali (IMO, ICES, CESDA ecc.)
- PNRR - Progetto MER (*Marine Ecosystem Restoration*): ripristino fondali, mappatura habitat di interesse conservazionistico, una nuova unità navale oceanografica (Nave maggiore)

Informazione e formazione



Con il patrocinio di:



SAVE THE DATE

SCUOLA ESTIVA DI GEOMORFOLOGIA, ECOLOGIA E BIOLOGIA IN AMBIENTE MARINO E INSULARE

SESTA EDIZIONE

8-13.09.2025

PROCIDA

L'ISCRIZIONE ALLA SCUOLA È GRATUITA E LIMITATA A 50 STUDENTI

Di cosa parliamo quando parliamo di **movimentazione dei sedimenti marini** ...

DRAGAGGIO



IMMERSIONE IN MARE



SVERSAMENTO IN CASSA DI COLMATA



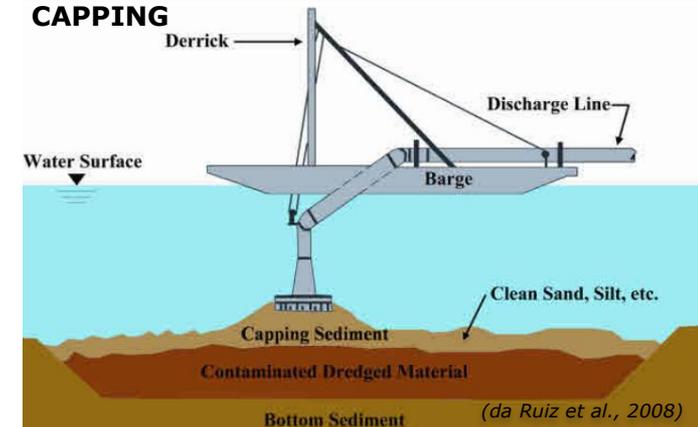
RIPASCIMENTO



TRASPORTO



CAPPING



DRAGAGGIO

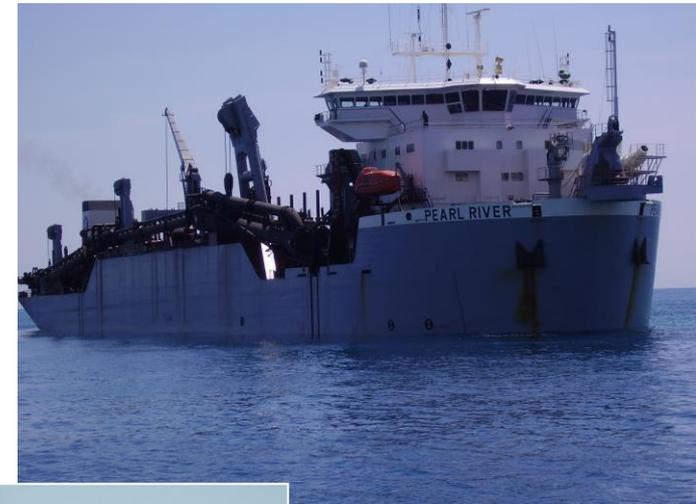
Il termine dragaggio indica l'escavazione eseguita con una draga (da Treccani)



Dragaggio di sabbie relitte

Le sabbie relitte, il quadro normativo, la caratterizzazione, il monitoraggio e la gestione

Non sono attività obbligate



Dragaggio di sedimenti litoranei

Definizioni, aspetti ambientali.
Focus su sedimenti portuali (SIN e non SIN)



LE SABBIE RELITTE

Definizione

- ✓ La prima definizione di sabbie relitte è di Emery (1967)

Formazione

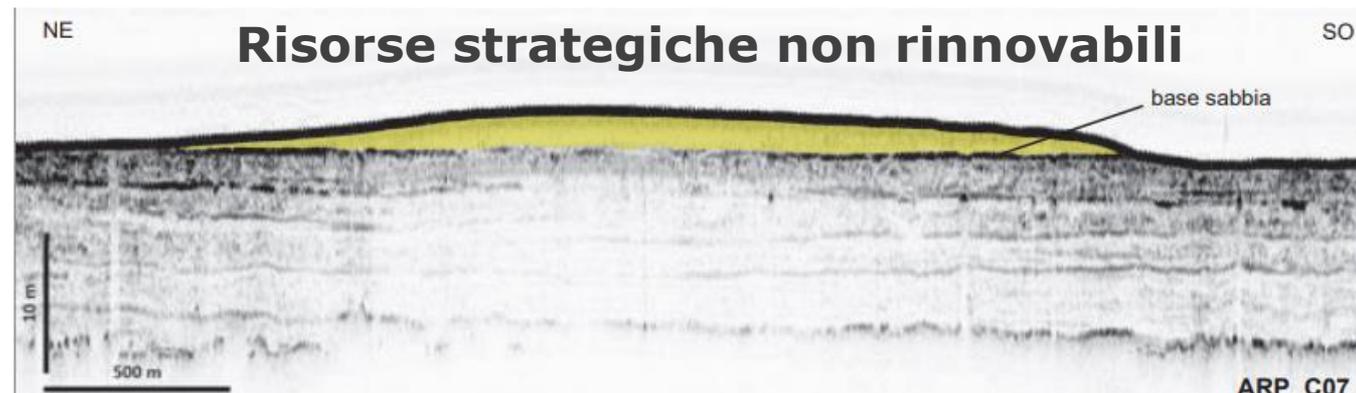
- ✓ Depositi sedimentari non diagenizzati presenti lungo la **piattaforma continentale**, a **profondità variabile** (30-130m), **non in equilibrio** con l'attuale dinamica sedimentaria
- ✓ **Affioranti** sul fondo del mare o **ricoperti** da sedimenti **pelitici** di deposizione recente
- ✓ Messi in posto nel periodo di basso stazionamento dell'ultimo glaciale o nella successiva fase di risalita

Coltivazione

- ✓ **Fino a 100-120 m di profondità** (lim. operativo)
- ✓ **Copertura pelitica max di 2m** (lim. economico)
- ✓ Assenza di bioconcrezioni

Vantaggi

- ✓ Basso rischio di contaminazione
- ✓ No effetti su dinamica costiera
- ✓ «Economico» per grandi volumi

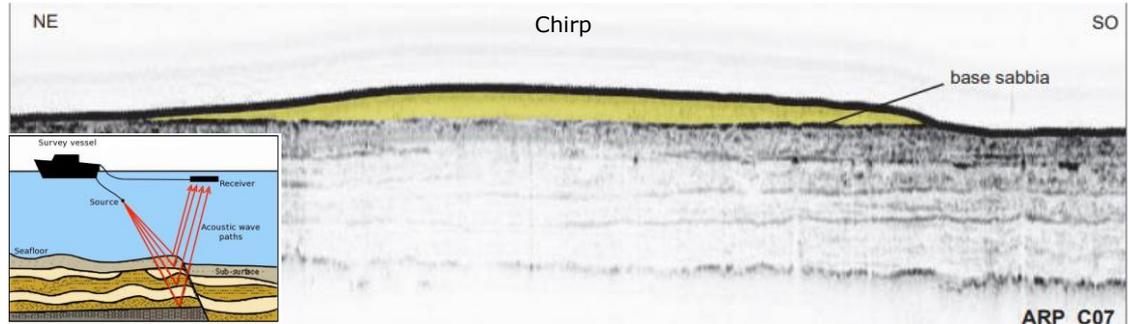
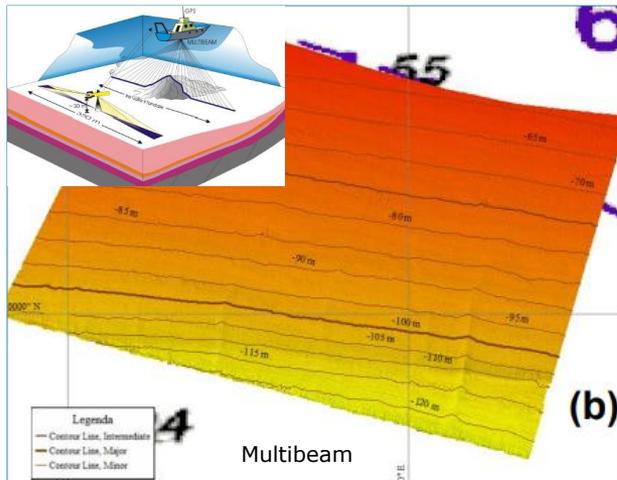


Profilo Chirp sonar. In giallo il deposito sabbioso che poggia su un riflettore molto evidente riconducibile ad un livello torboso.

Ricerca e caratterizzazione dei depositi

Individuazione

Indagini indirette (geofisica): morfologia e batimetria del fondo (Multibeam swath bathymetry), stratigrafia del sottofondo (Sub-bottom Chirp Profiler, profili sparker)

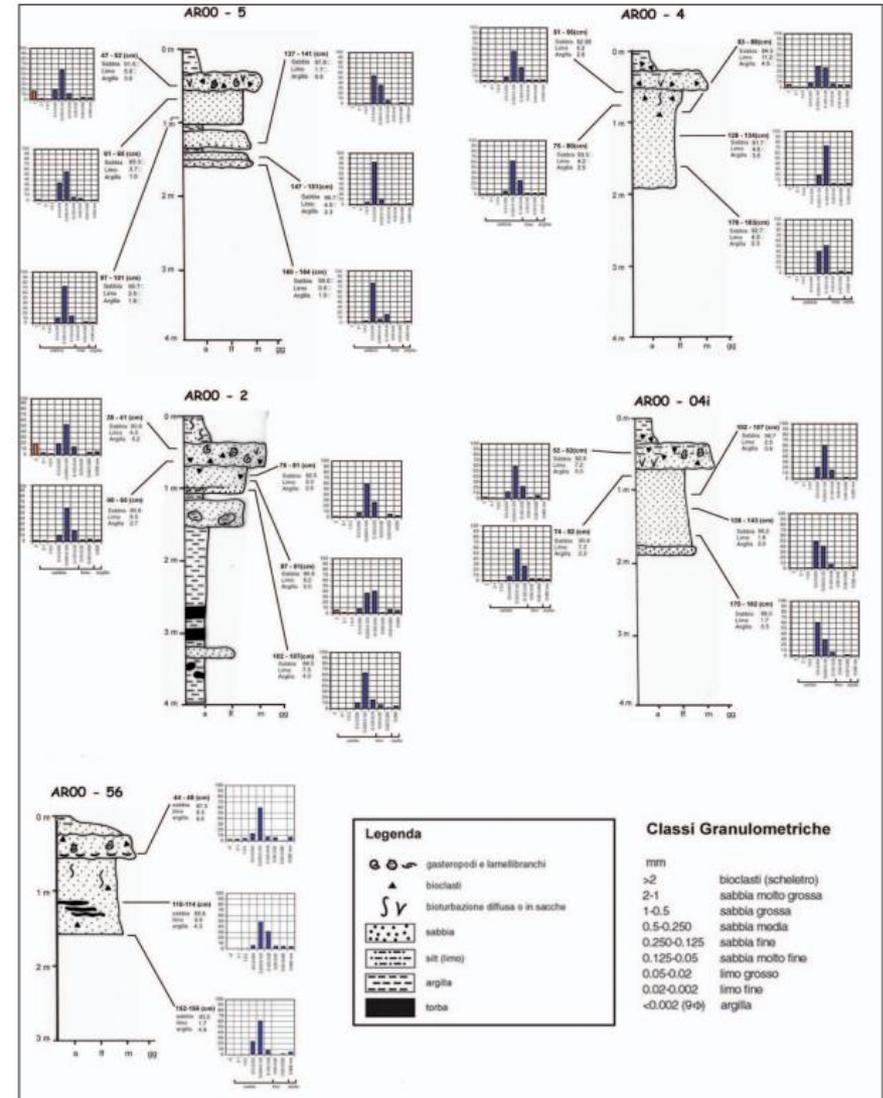
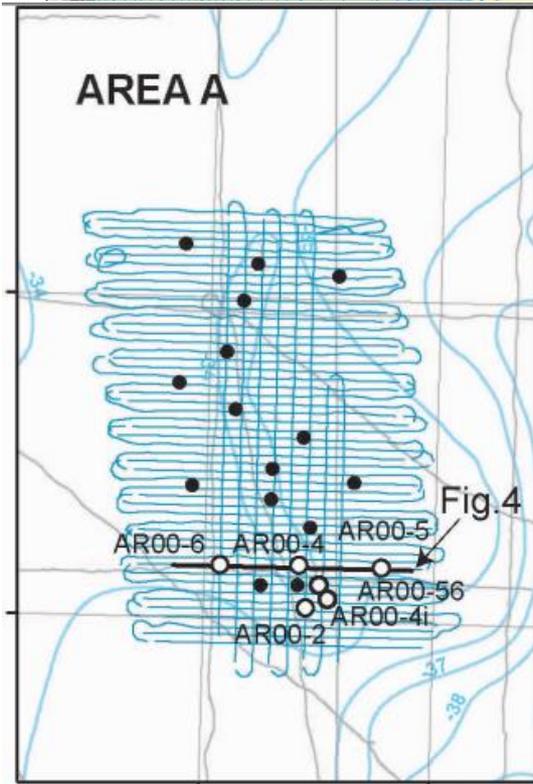
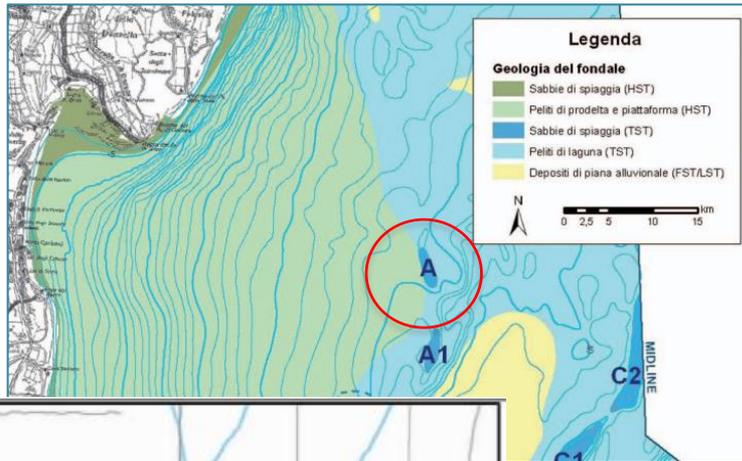


Caratterizzazione

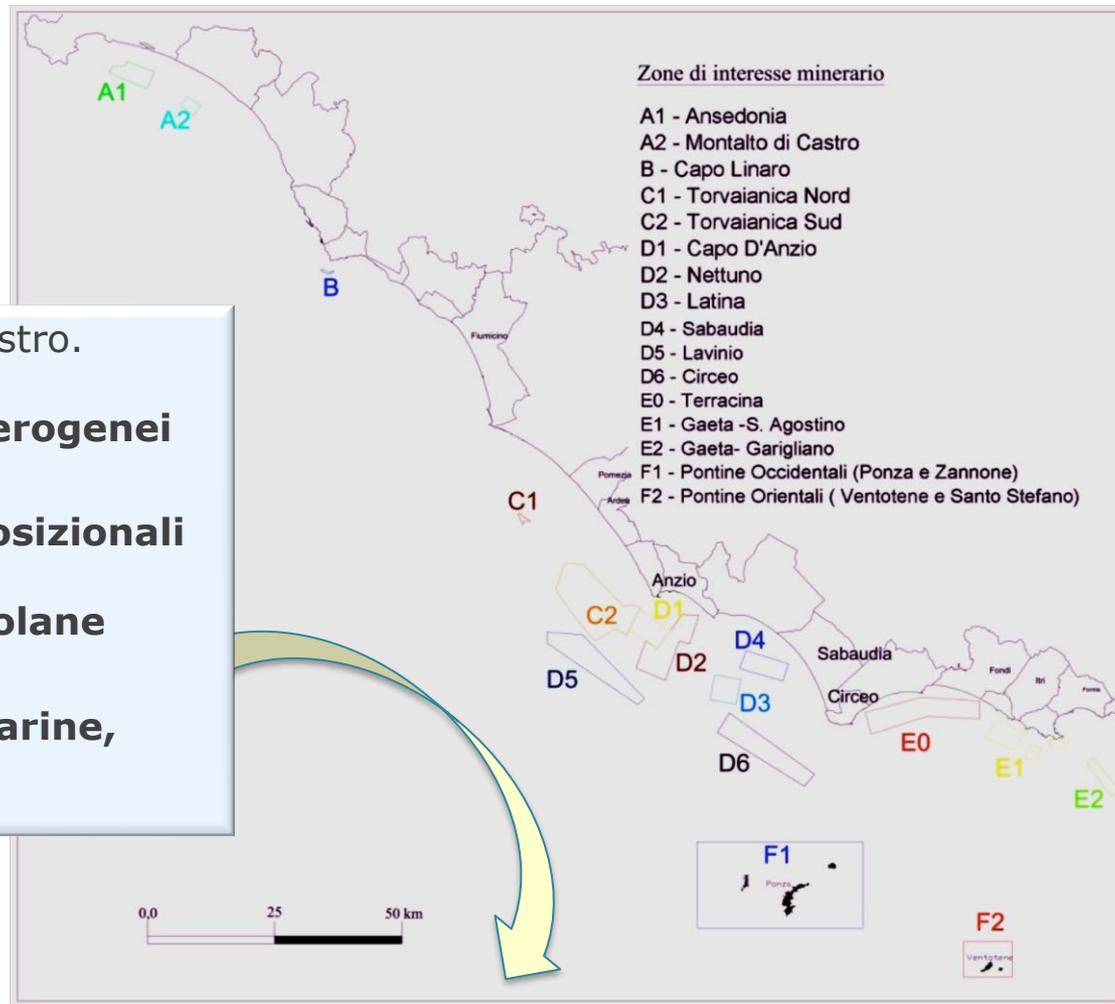
Indagini dirette (vibrocarotaggi): stratigrafia, caratteri tessiturali, stima dei volumi e della copertura pelitica



Le sabbie relitte della piattaforma alto-adriatica



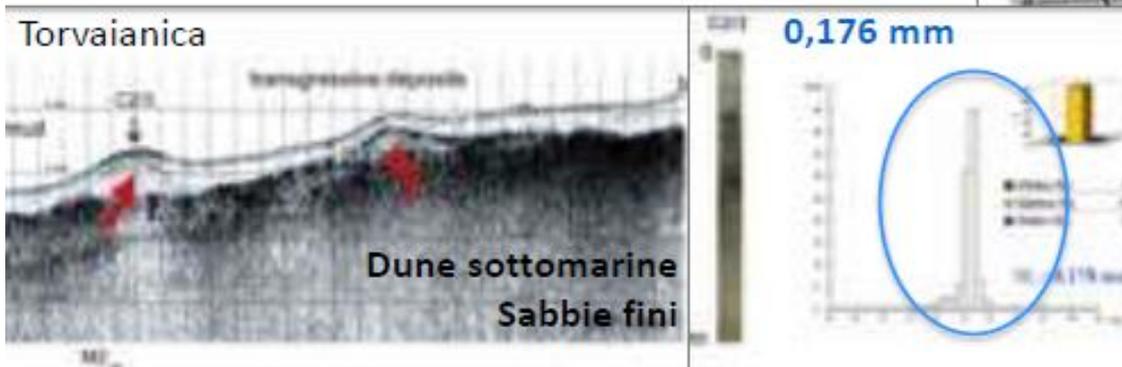
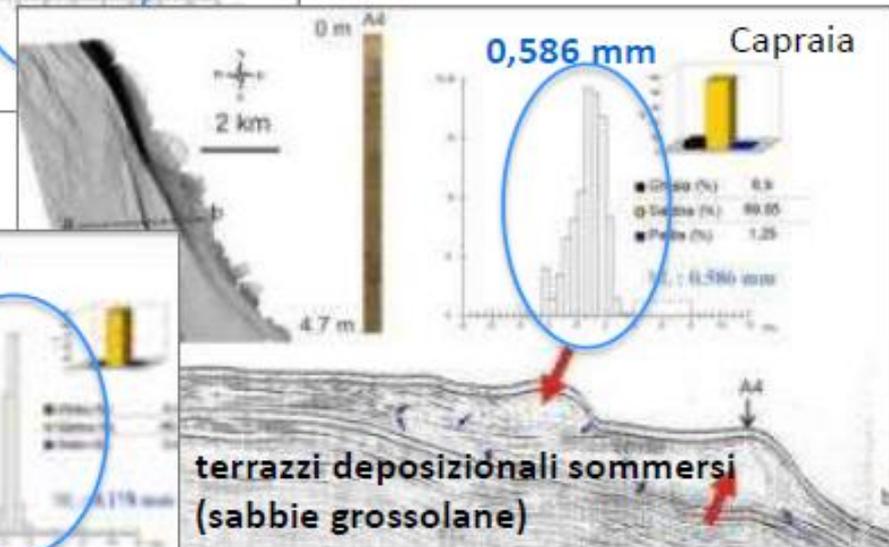
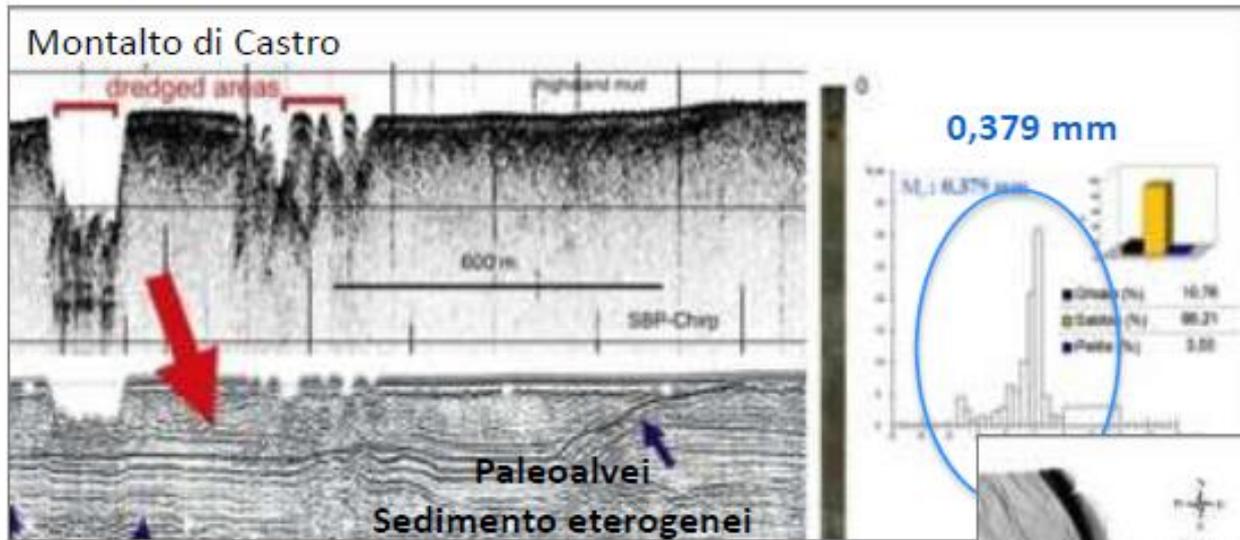
Le sabbie relitte sulla piattaforma continentale tosco-laziale



- Montalto di Castro.
**Paleoalvei,
sedimenti eterogenei**
- Capraia.
**Terrazzi deposizionali
sommersi,
sabbie grossolane**
- Torvaianica.
**Dune sottomarine,
sabbie fini**

L'origine del deposito influenza il **tipo di sedimento** (più o meno grossolano) e la sua **eterogeneità**, quindi la **sostenibilità** dello sfruttamento

Le sabbie relitte sulla piattaforma continentale tosco-laziale



IL DRAGAGGIO DI SABBIE RELITTE



Edilizia

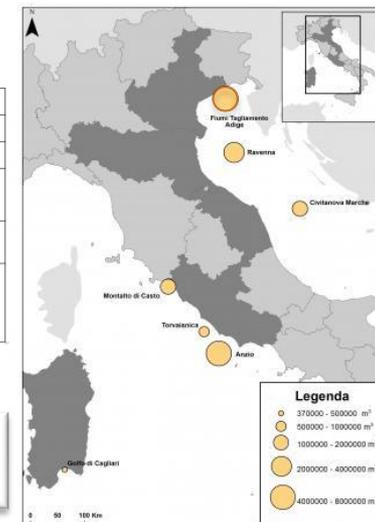


Ripascimento



Ripascimento

Cava	Anno	Volumi (m ³)
Anzio-AN	1999	950,000
Anzio-AZ	2003	2,139,265
Montalto di Castro-A2	2004	600,000
	2005	460,000
Torvaianica-C2	2006	779,800
Anzio-AS	2007	2,554,500
	2008-2011	
	2013-2015	



Coney Island (NY)
1922-1923

Extensive dredging

2011 Sand engine: Paesi Bassi, Delfland coast
21.000.000 m³ (durata ca. 20 anni)

È attesa una redistribuzione sabbia nella penisola lungo la costa tra Hoek van Holland e Scheveningen incremento area dune + 22h

+ 5 a: 95% della sabbia nella area di monitoraggio, 80% all'interno della struttura

Cavallino, Pellestrina (VE)
1992-1993

Siti di dragaggio 1-2 km²

Dal 1997 al 2016: 19.949.475 m³

2022 Progettone4

1.500.000 m³ di sabbia

11 km di costa

100 giorni di lavoro, h24

19 milioni e mezzo di euro

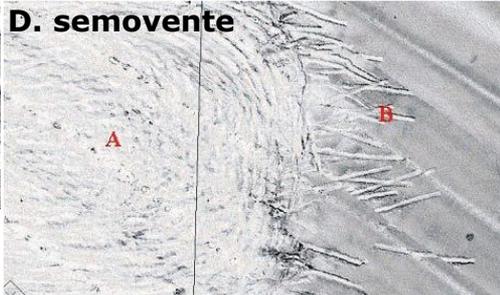
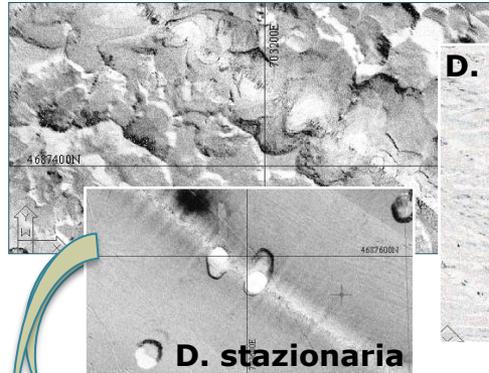


Gli effetti del dragaggio sull'ambiente fisico

... sul fondo

... sulla colonna d'acqua

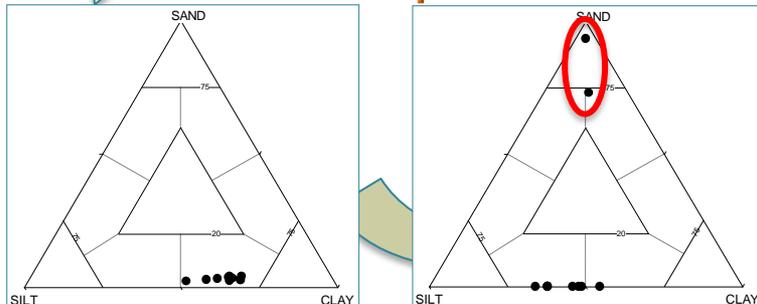
Morfologia e batimetria



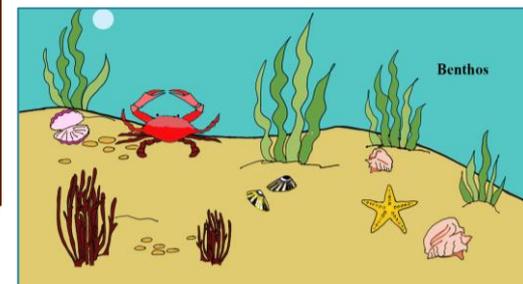
Morfologie irregolari:
rottura reti pesca a strascico. 
«Esclusione» aree dragate alla pesca.

Controllo stazioni

Sedimento superficiale



Variazioni nel sito di dragaggio

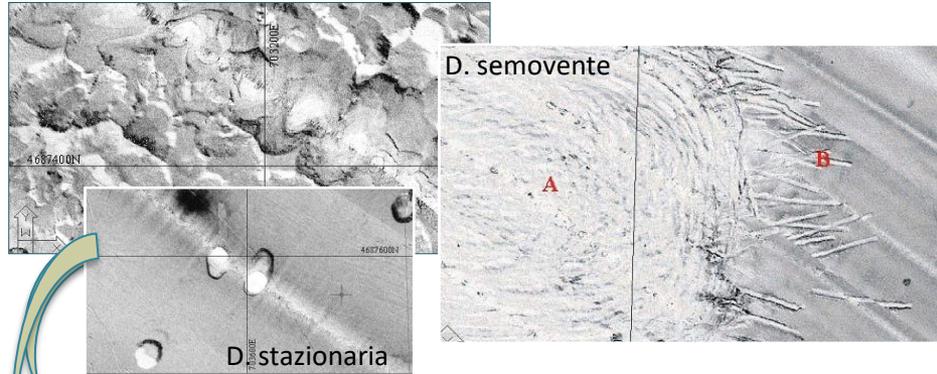


Gli effetti del dragaggio sull'ambiente fisico

... sul fondo

... sulla colonna d'acqua

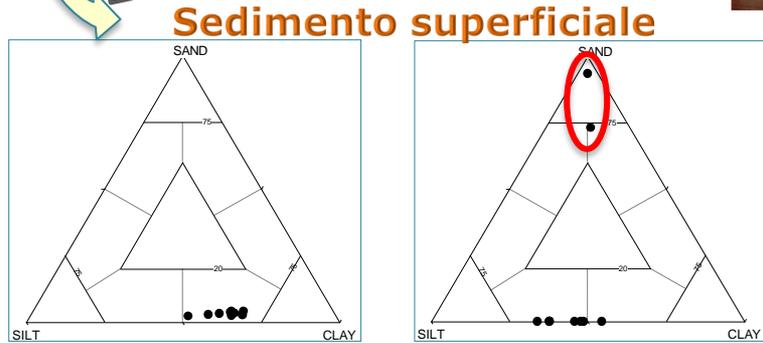
Morfologia e batimetria



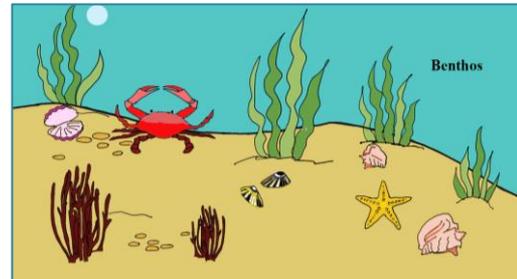
Morfologie irregolari:
rottura reti pesca a strascico
«Esclusione» aree inattive alla pesca
Crollo stazioni



MULTIDISCIPLINARIETÀ'



Variazioni nel sito di dragaggio





Il Protocollo di monitoraggio ambientale

- ✓ Esperienze dirette condotte dal 1999 sui dragaggi per ripascimento lungo il margine tirrenico laziale (Anzio, Montalto, Torvaianica) e adriatico (Ravenna)
- ✓ Confronto con realtà extra-mediterranee: presenza di habitat e specie sensibili, eterogeneità sedimenti

2006



2009



Journal of Coastal Research	SI 56	1262 - 1266	ICS2009 (Proceedings)	Portugal	ISSN 0749-0258
-----------------------------	-------	-------------	-----------------------	----------	----------------

An Environmental Monitoring Proposal Related to Relict Sand Dredging for Beach Nourishment in the Mediterranean Sea

L. Nicoletti[†], D. Paganelli[†], P. La Valle[†], C. Maggi[†], L. Lattanzi[†], B. La Porta[†], M. Targusi and M. Gabellini[†]

[†]ISPRA (Institute for Environmental Protection and Research)
Rome, 00166, Italy
luisa.nicoletti@isprambiente.it; Lnicoletti@icram.org

2018

LINEE GUIDA

Aspetti ambientali del dragaggio di sabbie relitte a fini di ripascimento: protocollo di monitoraggio per l'area di dragaggio

Environmental investigations	Compartment	CHARACTERIZATION STUDY									MONITORING STUDY					
		Phase A			Phase B			Phase C1			Phase C2			Phase C3		
		D	N	D	N	D	T	N	D	T	N	D	T	N		
Morphology	Bottom	X						X ⁽¹⁾								X ⁽¹⁾
Bathymetry	Bottom	X						X ⁽¹⁾								X ⁽¹⁾
Granulometry	Superficial sediments	X		X	X	X			X						X	X
	Deep sediments							X ⁽²⁾								
Organic substance	Superficial sediments	X		X				X ⁽³⁾								
	Deep sediments							X ⁽³⁾								
Metals	Superficial sediments	X		X				X ⁽¹⁾								
	Deep sediments							X ⁽³⁾								
Organic contaminants	Superficial Sediments	X		X				X ⁽¹⁾								
Microbiology	Superficial sediments							X ⁽²⁾								
Hydrology	Water column	X		X					X		X	X ⁽⁶⁾		X	X	
Particulate matter	Water column	X		X				X		X	X	X ⁽⁶⁾		X	X	
Currentometry	Water column	X		X					X		X	X ⁽⁶⁾				
Benthic assemblages and/or sensitive habitats	Biota	X	X	X	X	X	X	X ⁽⁵⁾	X	X	X ⁽⁵⁾	X ⁽⁵⁾	X ⁽⁵⁾	X	X ⁽⁵⁾	X
	Biota	X	X	X	X									X		
Demersal fish assemblages	Biota	X	X	X	X											
Legitimate uses of the sea	Continental shelf	X		X												

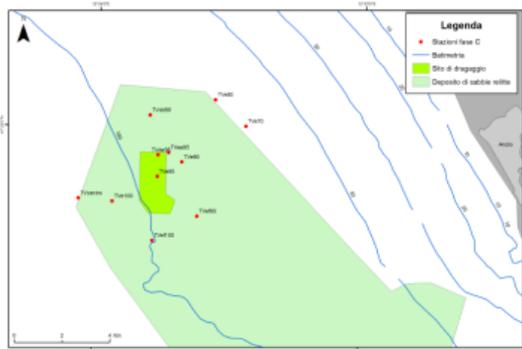
172/2018

- Regione Veneto (DGR n.1019 del 23 marzo 2010)
- Regione Lazio (Determinazione n. A07042 del 10 luglio 2012)
- Linee Guida TNEC (MATTM-Regioni, 2018)

Il Protocollo di monitoraggio ambientale

Caratterizzazione

Prima



Deposito

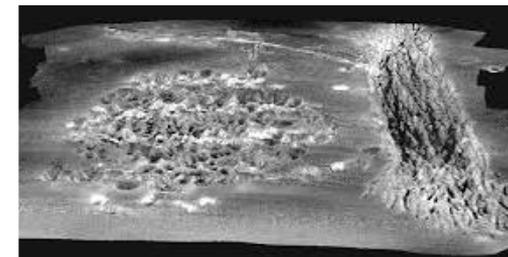
Sito di dragaggio

Monitoraggio

Durante



Dopo



Sito di dragaggio

Biota, con focus su habitat e
specie sensibili

Caratteristiche idrologiche e dinamiche
delle masse d'acqua

PARAMETRI

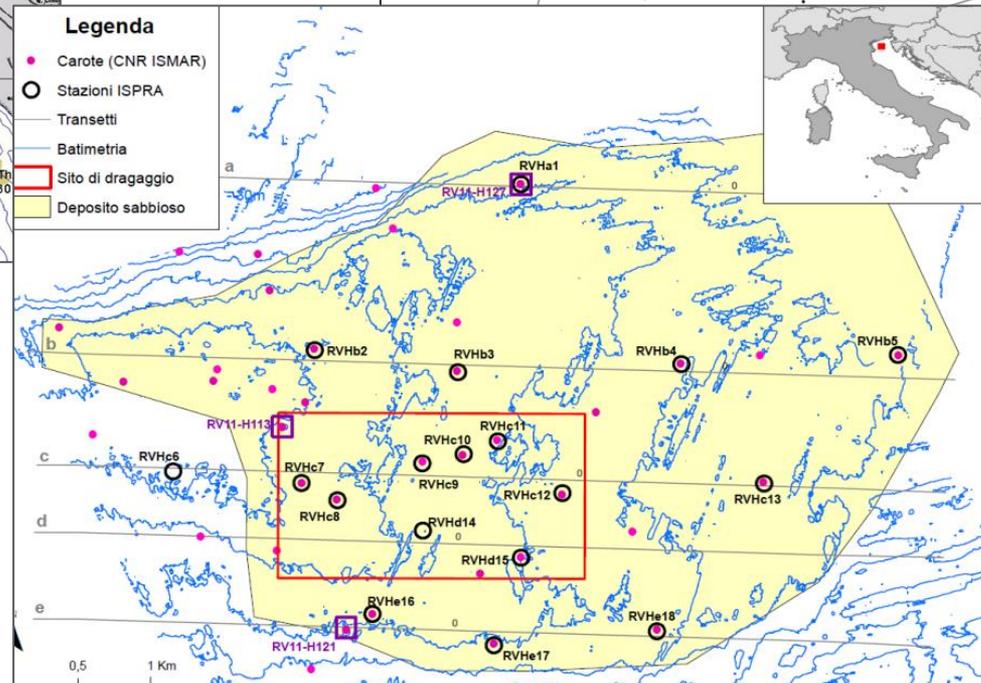
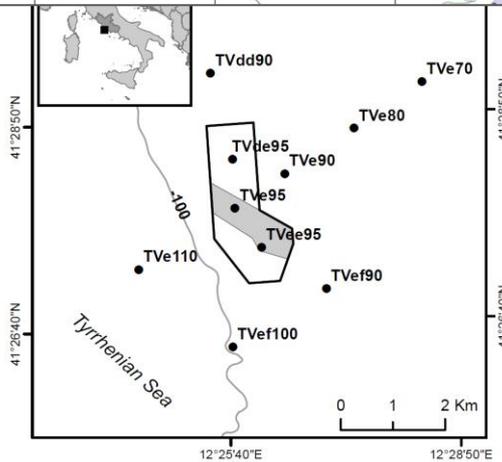
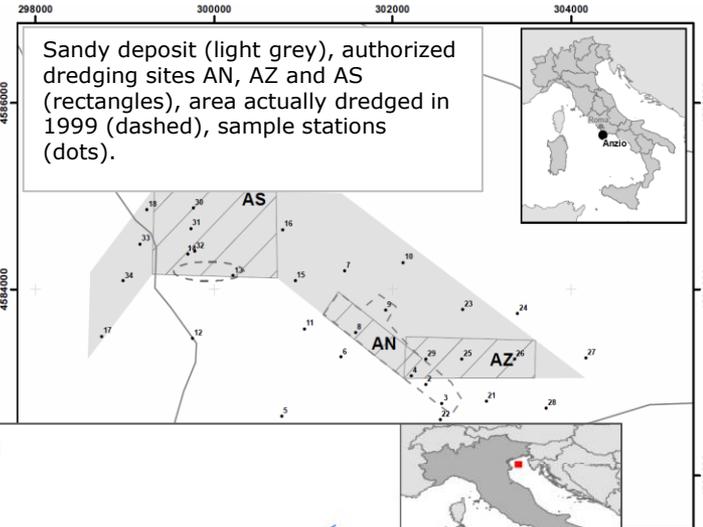
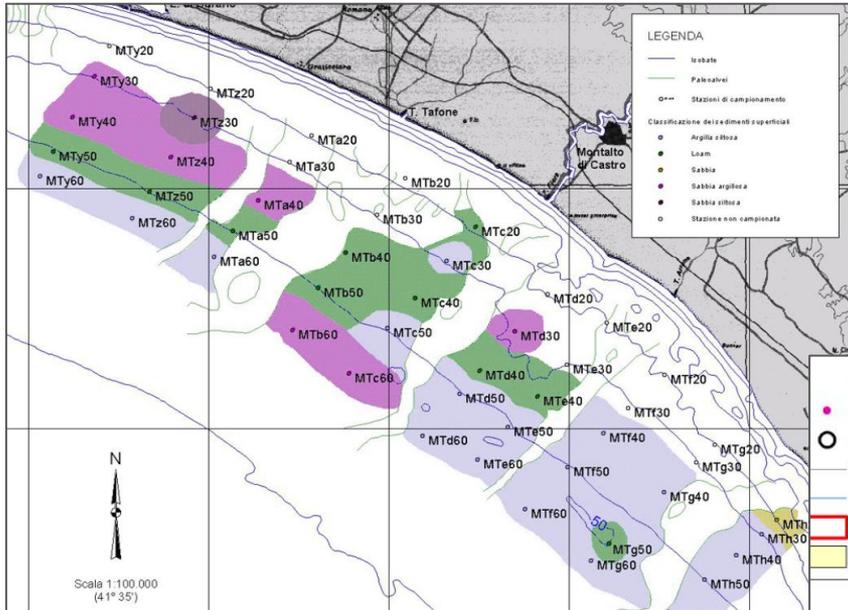
**Morfologia, batimetria e
caratteristiche fisiche e chimiche
dei sedimenti**

Popolamento ittico
demersale

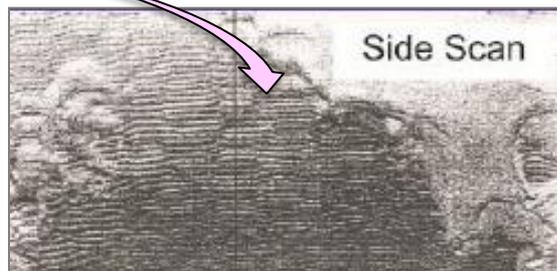
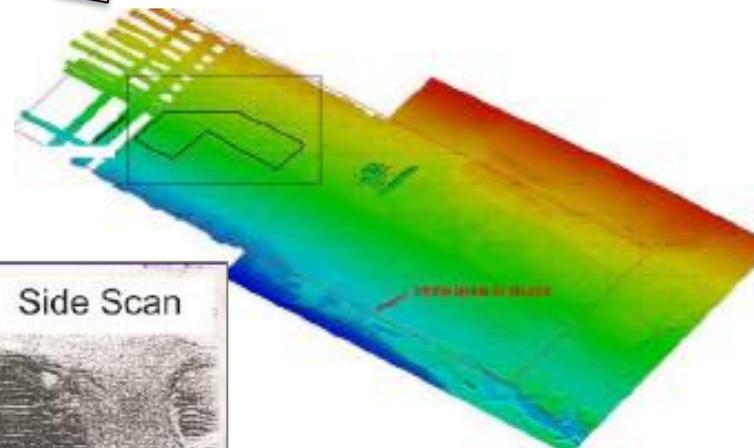
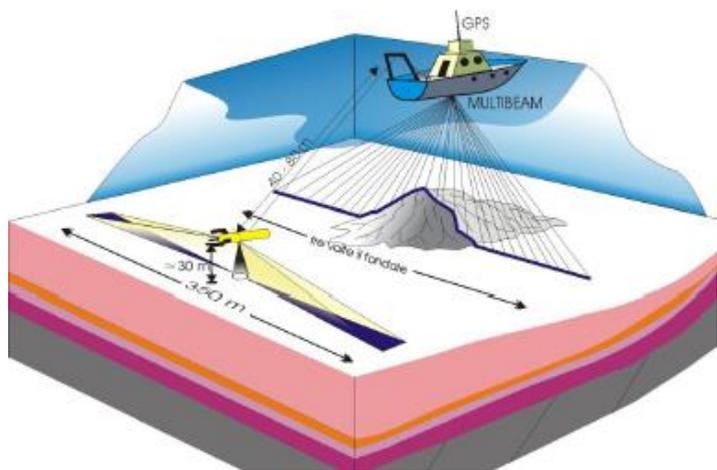
MULTIDISCIPLINARIETA'

Il piano di campionamento

Il piano di campionamento è funzione dello stato di conoscenza del deposito e del sito di dragaggio

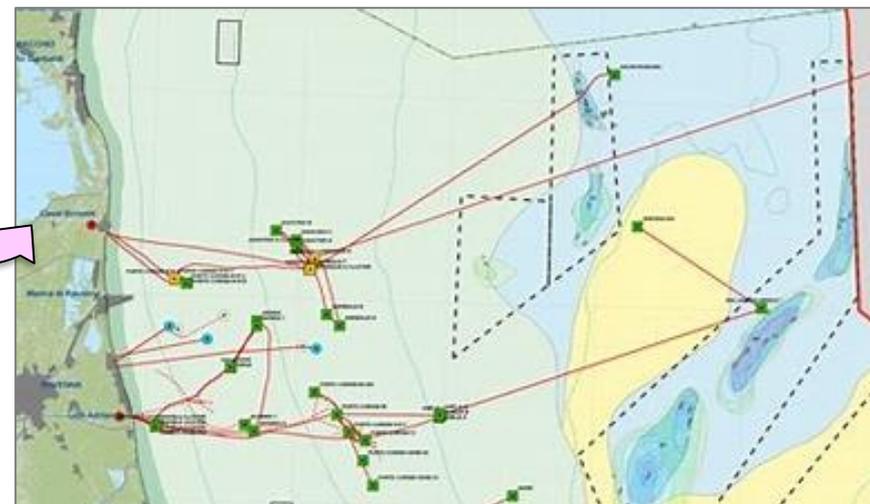


Morfologia e batimetria del fondo: la caratterizzazione



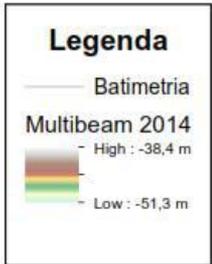
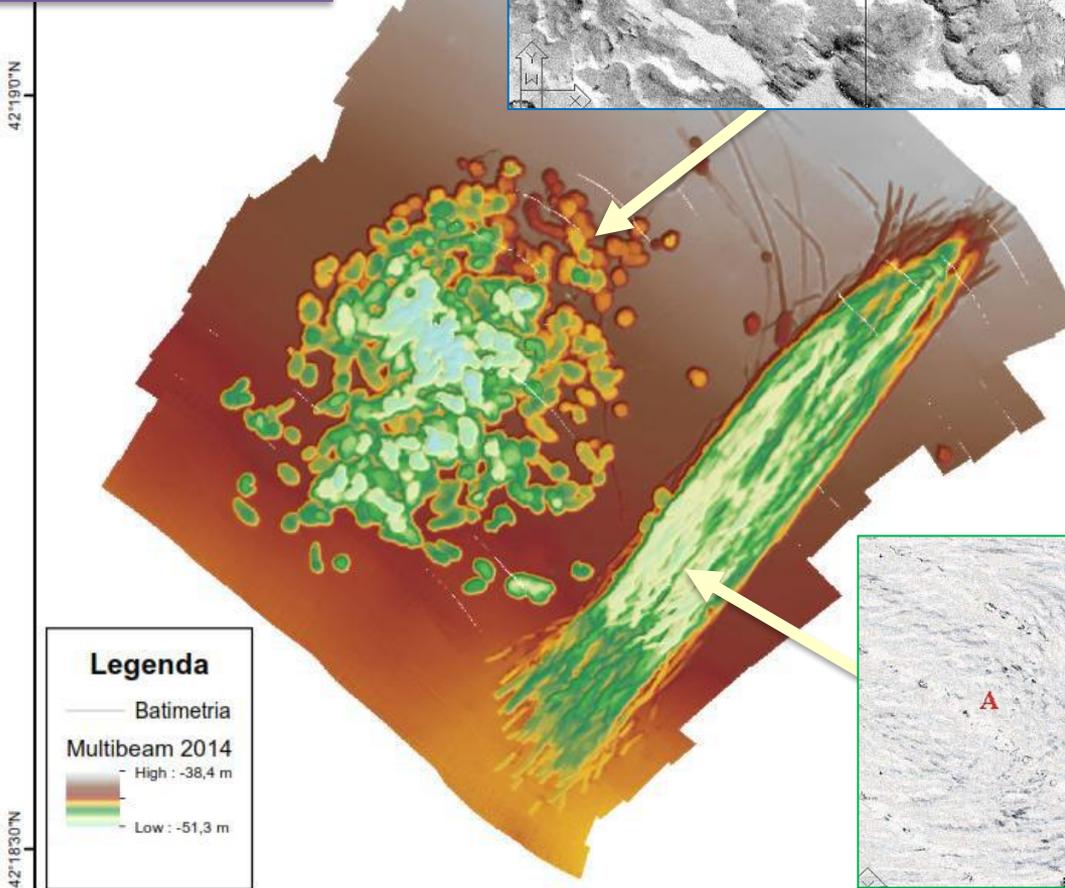
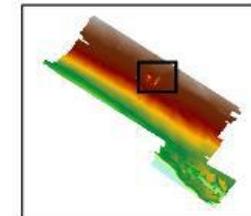
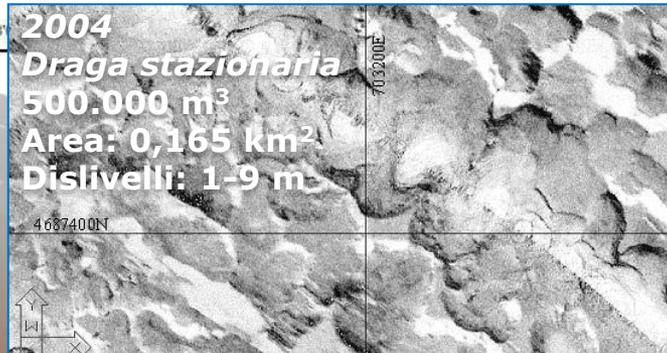
LO SCOPO

- ✓ Confermare l'assenza di criticità
- ✓ **Monitoraggio di base**



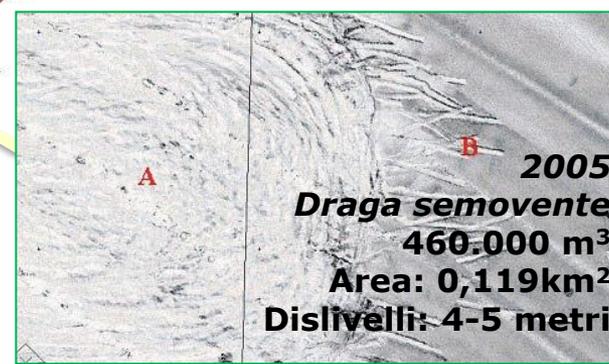
Morfologia e batimetria del fondo: il monitoraggio

DEPOSITO A2
Al largo di Montalto di Castro
Mar Tirreno centrale
4 mn al largo
Profondità 40-50m

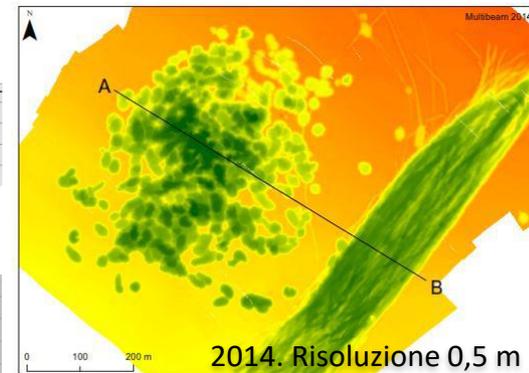
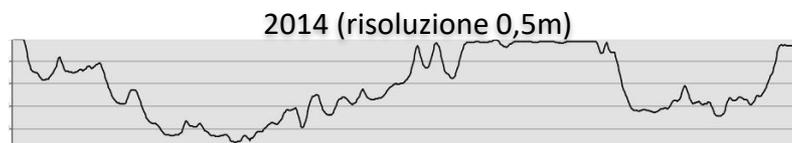
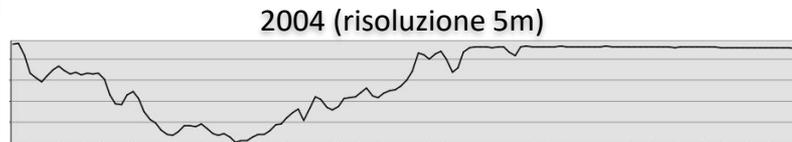
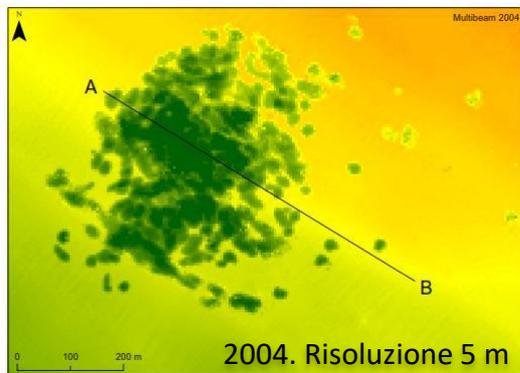


LO SCOPO

- ✓ Valutazione degli effetti
- ✓ Supporto nella gestione



Morfologia e batimetria del fondo: il monitoraggio



TIRRENO (profondità > 40m)

Dopo **10-15 anni**: né crolli delle pareti, né riempimenti

Morfologie immutate nel tempo.

Depositi al di sotto dell'azione massima del moto ondoso

ADRIATICO centro-settentrionale (ca. 20m di profondità)

Dopo **2 anni**: franamento delle pareti, correnti di fondo e moto ondoso

Riduzione dei solchi generati dal dragaggio

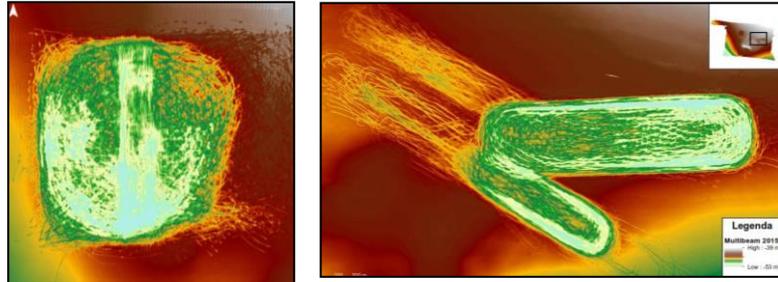
Depositi situati su fondali sui quali si avverte l'azione del moto ondoso (Fabi *et al.*, 2004)



Depositi localizzati a profondità elevate
Non sono attese variazioni morfologiche significative

10 anni dopo: osservazioni ai fini della gestione

Il problema della «coltivazione selettiva»



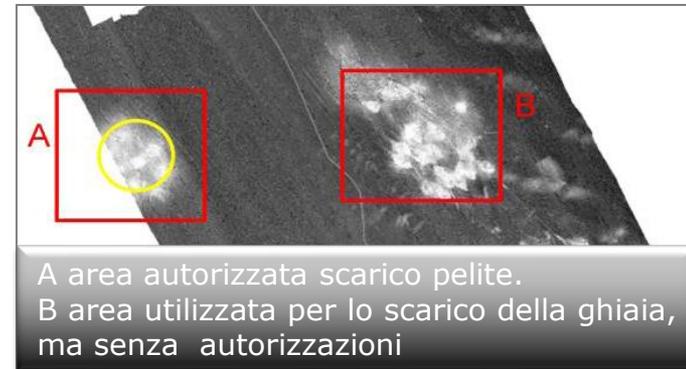
Approfondimenti maggiori in presenza di sedimento «migliore» (> velocità di aspirazione)

**Diminuzione di qualità dell'intero deposito
riduzione della potenzialità**

Il problema dello scarico del materiale ghiaioso

Sversamenti materiale ghiaioso-ciottoloso non refluibile, al fine di non danneggiare l'impianto di aspirazione e refluentamento

La pulizia della stiva di carico della draga (flushing) è una fase imprescindibile del dragaggio



Quali i suggerimenti per la gestione?

- ✓ **vincolare lo sfruttamento, imponendo approfondimenti omogenei, dei rapporto % «fissi» materiale utile vs materiale di scarto, una profondità massima di scavo**
- ✓ **valutare il «flushing» in fase progettuale, identificando un'area dedicato allo scarto del materiale non idoneo, che sia esterna al deposito**

LA CARATTERIZZAZIONE DEL SEDIMENTO

PERCHÉ INDAGARE IL SEDIMENTO SUPERFICIALE?

✓ Studi ambientali - *area di dragaggio*



Popolamenti bentonici: variazione della natura del sedimento e tempi di recupero

Colonna d'acqua: caratteristiche e modalità di dispersione della *plume* di torbida, coinvolgimento di habitat e/o specie sensibili

✓ A fini autorizzativi

Valutazione della qualità del sedimento (metalli e microinquinanti organici)

✓ **Per depositi affioranti, in relazione alla movimentazione e al ripascimento**

✓ **Per depositi "sepolti" da sedimenti pelitici, in relazione alla sola movimentazione (sedimento fine e contaminanti)**

Perché indagare il sedimento profondo (deposito)?

✓ Studi ambientali - *area di ripascimento*



Granulometria e composizione: effetti su habitat e specie, paesaggio

✓ A fini autorizzativi



I sedimenti contaminati *non possono essere utilizzati per il ripascimento*

Il **superamento** degli standard di qualità è **ammesso** solo quando sia dimostrato che esso è dovuto a **cause naturali** (province geochimiche)

Valutazione della mobilità degli elementi nelle diverse frazioni del sedimento tramite **estrazioni sequenziali (giudizio esperto)**

Il dragaggio di sabbie relitte non risponde a condizioni di necessità

Il campionamento dei sedimenti superficiali

Dalle indagini geologiche

DEPOSITI SEPOLTI

in superficie **TROVIAMO SEMPRE**
sedimento fine

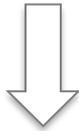
DEPOSITI AFFIORANTI

in superficie **POSSIAMO TROVARE**
sabbia oppure sedimento fine

Le indagini dirette (**carotaggi**) non "leggono" i primi 15 cm



I dati forniti dalle indagini geologiche
possono **non essere sufficienti**

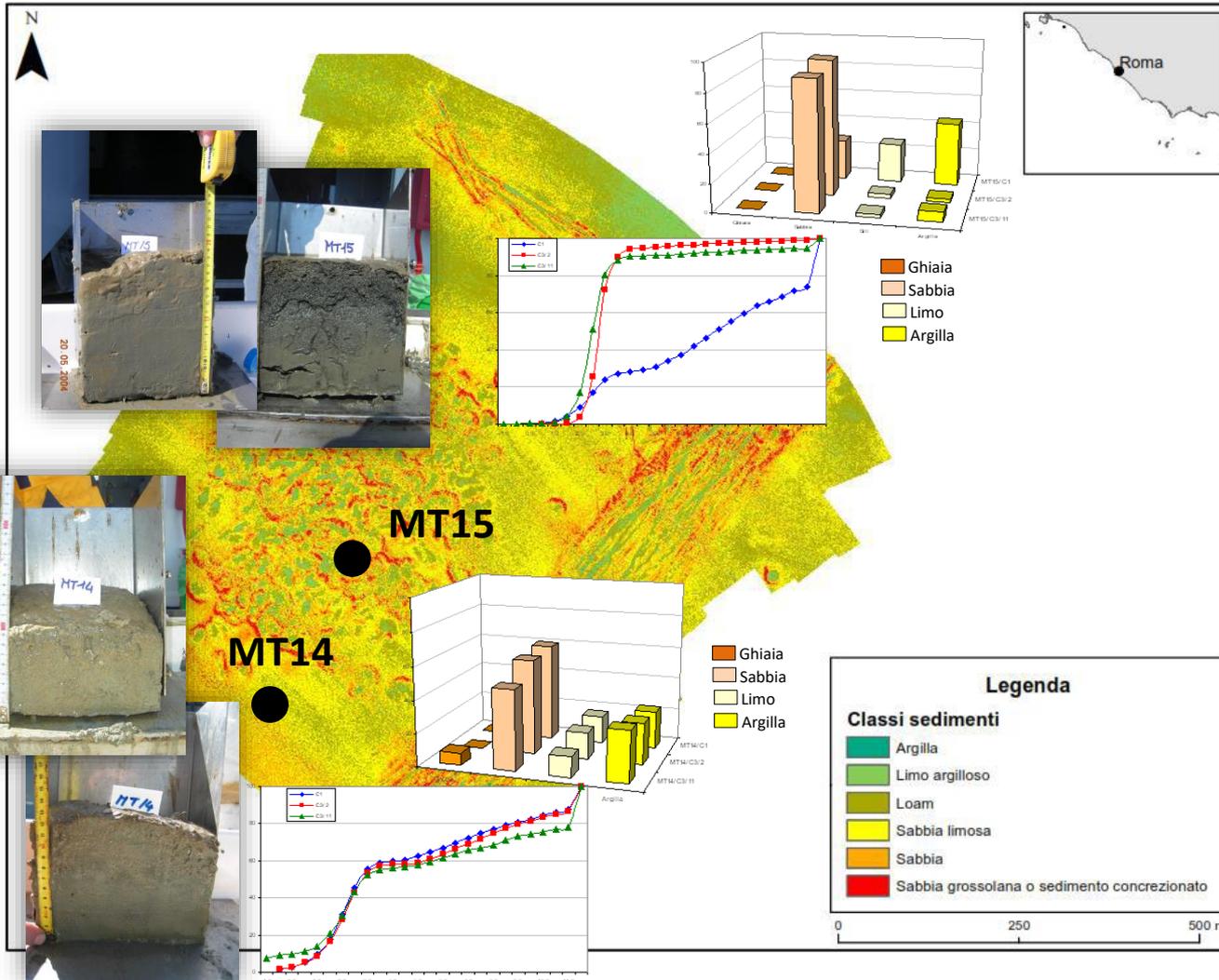


Per "**leggere**" lo strato più superficiale,
deve essere realizzato un campionamento
mirato, con **strumenti adeguati** (box-corer
o benna Van Veen)



Il monitoraggio dei sedimenti superficiali

Area dragata: esposizione dei livelli di sedimento sottostanti



Area esterna:
rideposizione *plume*,
variazioni non
facilmente riconducibili
al dragaggio.

Backscatter (db)	Classificazione (Shepard)
db > -19	Sabbia grossolana
-19 -23	Sabbia
-23 -26	Sabbia limosa
-26 -30	Loam
-30 -34	Limo argilloso
db < -34	Argilla

Il dragaggio del deposito al largo di Torvaianica: l'analisi della frazione fine

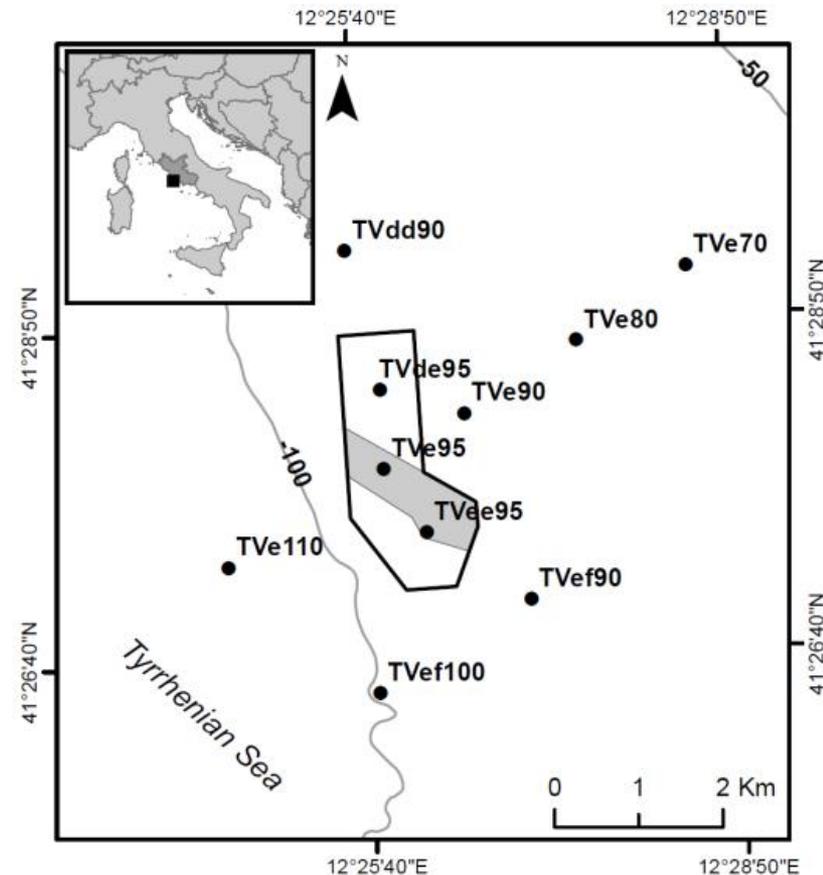
I DATI DEL DRAGAGGIO

Il dragaggio ha esposto le sabbie sottostanti

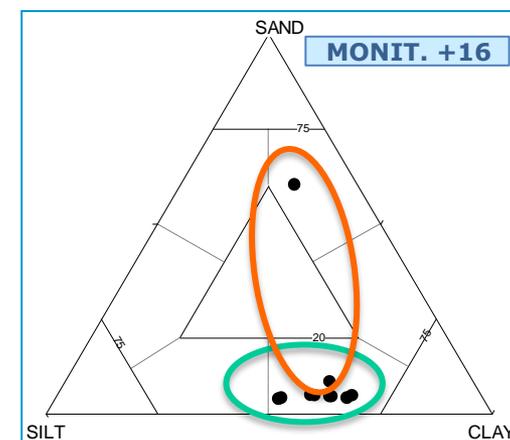
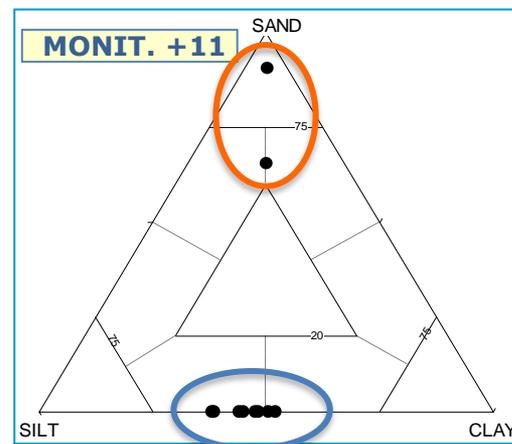
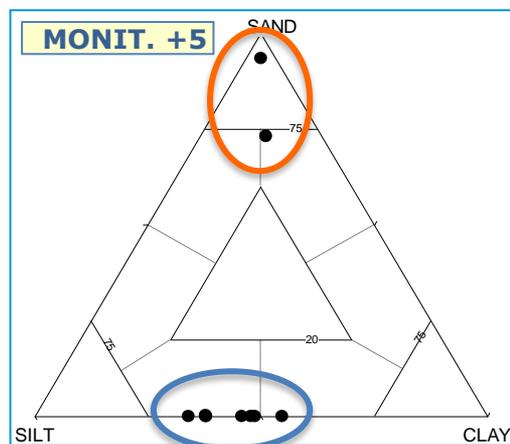
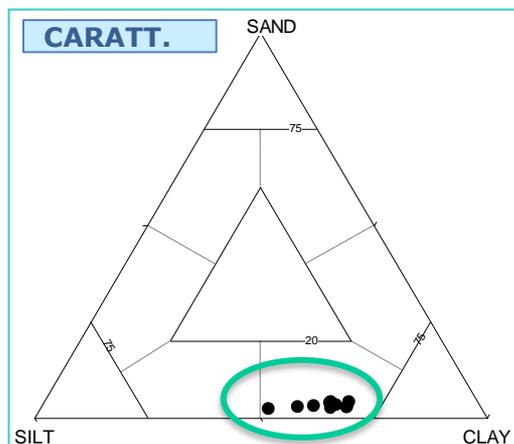
- ✓ 1 caratterizzazione, 3 monitoraggi (+5m, +11 m, + 16 m)
- ✓ Deposito sepolto, copertura pelitica

I RISULTATI

- ✓ Caratterizzazione: sedimenti omogenei, class. *argilla siltosa*
- ✓ + 5 mesi: sedimento sabbioso nelle stazioni dragate.
- ✓ + 5 mesi: no variazioni nelle altre stazioni
- ✓ + 11 mesi, +16 mesi: aumento frazione pelitica in tutte le stazioni



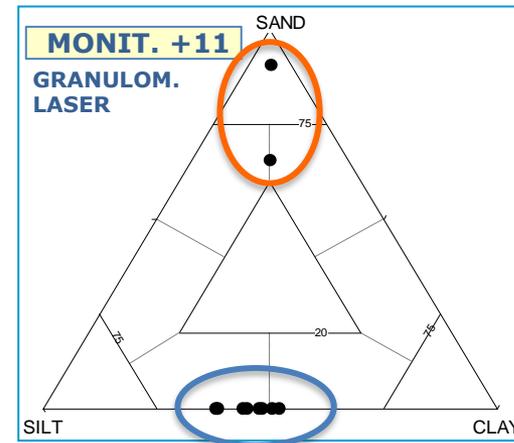
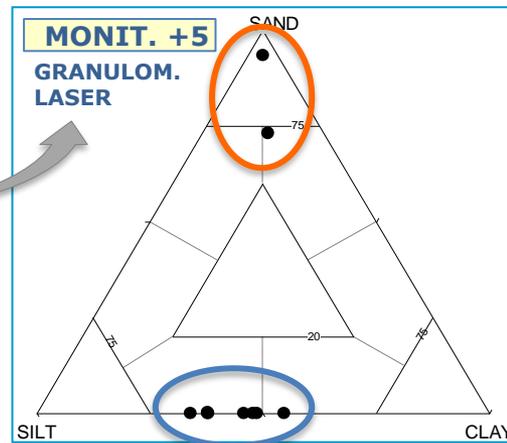
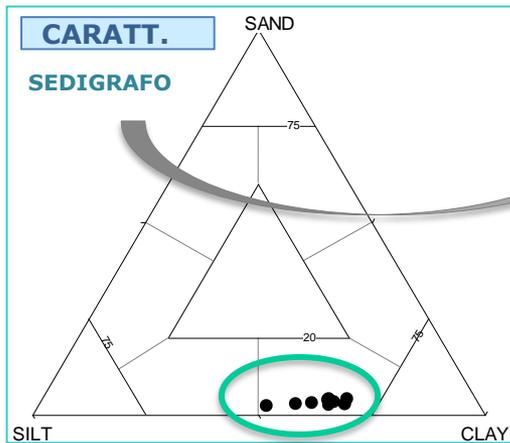
Il dragaggio del deposito al largo di Torvaianica: l'analisi della frazione fine



+ 5 mesi: variazioni significative solo nelle stazioni dragate

+ 11; +16 mesi: aumento frazione pelitica nelle stazioni dragate

Il dragaggio del deposito al largo di Torvaianica: l'analisi della frazione fine



Sedigrafo:

legge meglio le frazioni granulometriche **estreme** ($\phi > 5$, $\phi < 11$)

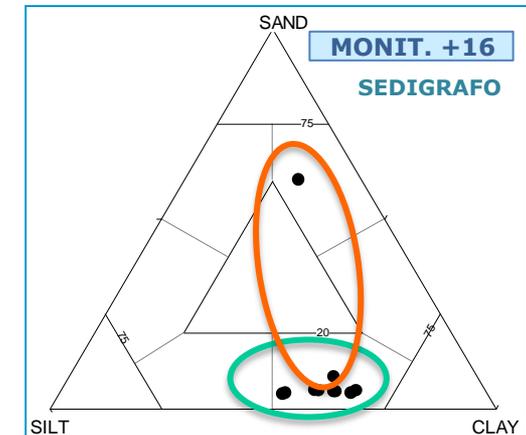
Media, mediana e *sorting* presentano valori più elevati

Granulometro laser:

legge meglio le frazioni granulometriche **comprese tra 5 e 11 phi**

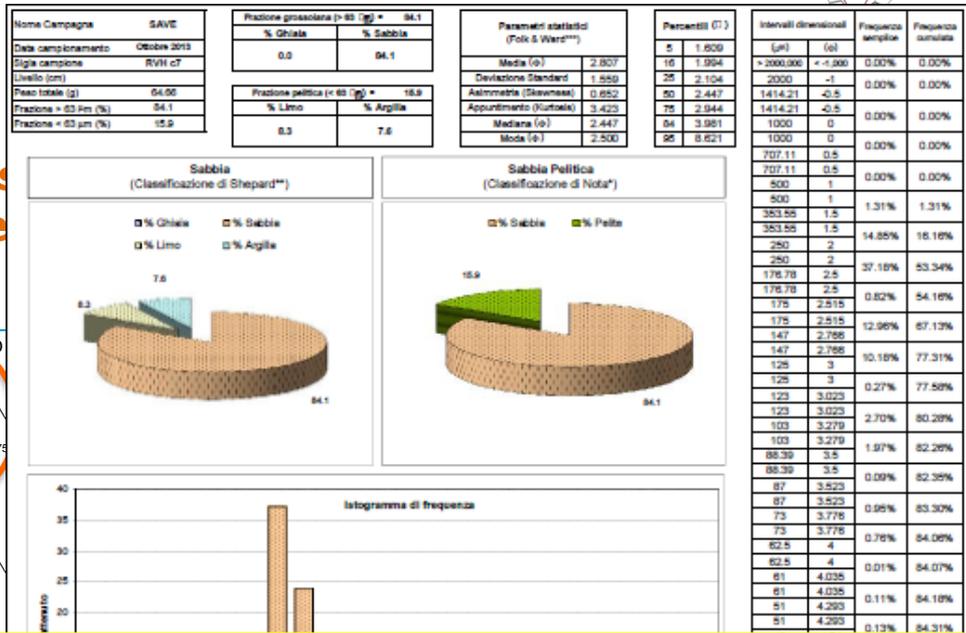
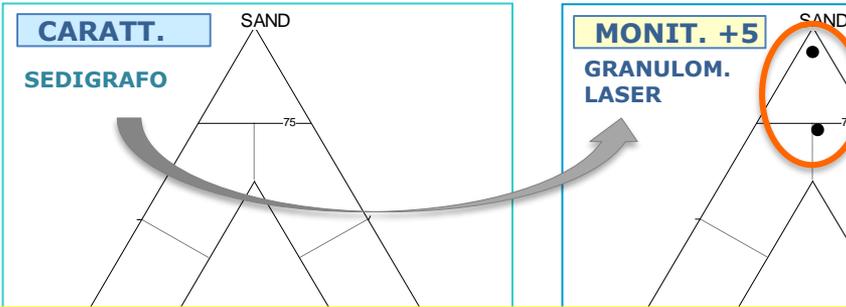
+ 5 mesi: variazioni significative solo nelle stazioni dragate

+ 11; +16 mesi: aumento frazione pelitica nelle stazioni dragate



Effetto sulla “classificazione” del sedimento e su alcuni parametri statistici

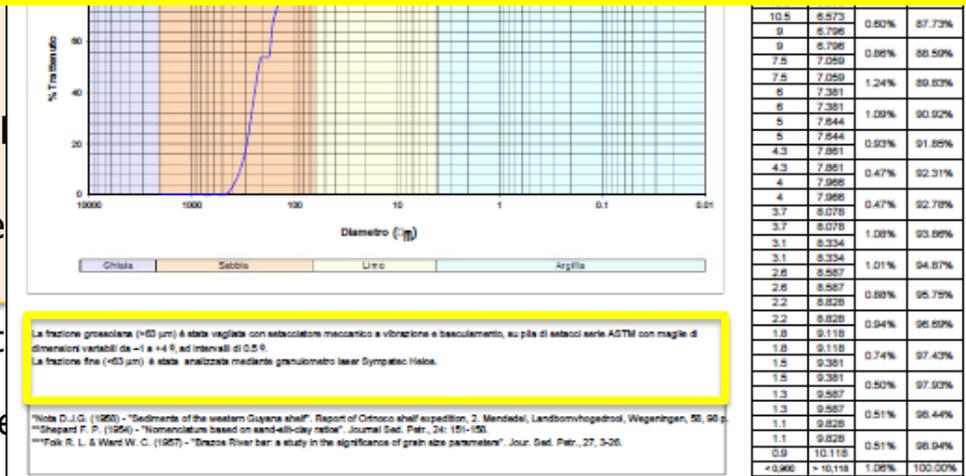
Il dragaggio del deposito e l'analisi dei sedimenti



La frazione grossolana (>63 µm) è stata vagliata con setacciatore meccanico a vibrazione e basculamento, su pila di setacci serie ASTM con maglie di dimensioni variabili da -1 a +4 φ, ad intervalli di 0.5 φ.
 La frazione fine (<63 µm) è stata analizzata mediante granulometro laser Sympatec Helos.

leggi meglio le frazioni granulometriche **phi < 1)**
 Media, mediana e *sorting* presentano valori
Granulometro laser:
leggi meglio le frazioni granulometriche **11 phi**

+ 5 mesi: variazioni significative solo nelle st
 + 11; +16 mesi: aumento frazione pellica ne



Effetto sulla "classificazione" del sedimento e su alcuni parametri statistici

INQUADRAMENTO NORMATIVO

- Il **dragaggio di sabbie relitte** non è normato
- Alcune Regioni lo considerano **parte integrante** del processo di **ripascimento**, quindi sottoposto ad **assoggettabilità a VIA regionale**
- **È autorizzato sempre in sede regionale**
- **Nel passato, c'era l'ipotesi** di inserirlo tra opere/attività da **sottoporre a VIA regionale** (in modo analogo alle cave a terra con $V > 500.000 \text{ m}^3$).

- Esiste un **protocollo di monitoraggio ambientale** (ISPRA), **adottato da alcune regioni costiere** (Veneto con DGR n.1019/2010 e Lazio con Determinazione n. A07042/2012), riportato anche all'interno delle **Linee Guida del TNEC**)



Sviluppo sostenibile

rapporto Brundtland 1987 (commissione mondiale ambiente e sviluppo)
«uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri»

Dimensione economica, sociale ed ecologica



Inquadramento normativo e ruolo dei privati



Il deposito al largo di Civitanova Marche

- **Comunicazione al Ministero delle Infrastrutture.**
- Sabbie vendute alla **Regione Abruzzo e alla Regione Marche per il ripascimento** di litorali in erosione.
- Sono stati **condotti** specifici **studi di impatto ambientale**

Il deposito al largo delle coste siciliane nord-occidentale

- Le sabbie da dragare erano **destinate all'edilizia** (ca. 600.000 m³ di sabbia per i lavori di colmata a mare per la realizzazione di un "eco-quartiere" a Monaco, della sup. totale di 6 ettari e progettato da Renzo Piano). Primo caso in Italia.
- Procedura di **VIA regionale**.

L'uso di tali materiali **per l'edilizia** è in **contrasto** con quanto riportato nelle **Linee Guida del TNEC** in cui le sabbie relitte sono dichiarate «**risorsa strategica**» da destinare al **ripascimento dei litorali in erosione**.

La Valutazione di Incidenza (VInCA) e la Rete Natura 2000



È il principale **strumento** della politica della UE per la **conservazione della biodiversità**. È una **rete ecologica** per garantire la **salvaguardia degli habitat naturali e delle specie** minacciate o rare a livello comunitario.

È costituita dai **SIC**, successivamente designati quali **ZSC**, istituite ai sensi della Direttiva Habitat e comprende anche le **ZPS**, istituite ai sensi della Direttiva Uccelli.

SIC e ZPS



Opere antropiche,
posa infrastrutture



Valutazione d'Incidenza Ambientale
(VInCA)

VInCA: art. 6 DPR 12 marzo 2003, n. 120.

Valuta ex ante gli **effetti** di piani e progetti **sui siti Rete Natura 2000**, tenuto conto degli **obiettivi di conservazione**.

... Ovvero valuta se l'azione proposta induce impatti significativi **sullo stato di conservazione dell'habitat e/o della specie per il quale il sito stesso è stato istituito, anche quando l'intervento è effettuato al di fuori del suddetto sito**

La VInCA è integrata nei procedimenti di VIA e VAS.

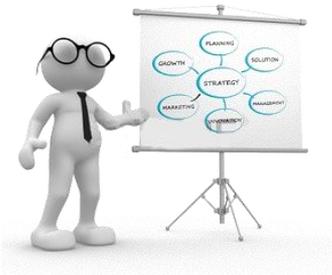
In caso di **procedure integrate**, l'esito della VInCA è **vincolante** per il **provvedimento di VIA** (può essere favorevole solo in **assenza di incidenza significativa negativa**).



Non avviare una VinCA, laddove «richiesta», o eseguirla in modo «inadeguato», ovvero non rispondere a quanto richiesto dal diritto comunitario, può indurre la UE ad avviare una procedura di infrazione

DRAGAGGIO

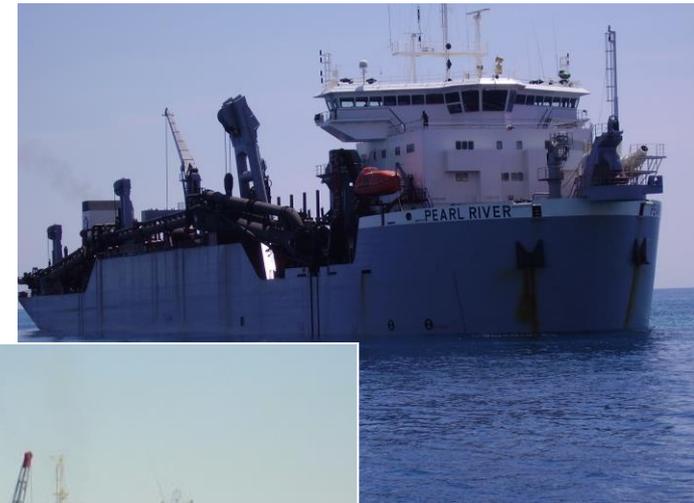
Il termine dragaggio indica l'escavazione eseguita con una draga (da Treccani).



Dragaggio di sabbie relitte

Le sabbie relitte, il quadro normativo, la caratterizzazione, il monitoraggio e la gestione

Non sono attività obbligate



Dragaggio di sedimenti litoranei

Definizioni, aspetti ambientali.
Focus su sedimenti portuali (SIN e non SIN)

Sono spesso attività obbligate



Un'attenzione sempre maggiore viene dedicata al d. portuale, al fine di minimizzare il possibile impatto ambientale anche conseguente alla destinazione finale del materiale dragato.

DRAGAGGIO DEI SEDIMENTI LITORANEI

- ✓ Barre sommerse alle imboccature dei porti e foci armate
- ✓ Barre di avanspiaggia
- ✓ Barre sommerse alle foci fluviali, lagune e bocche lagunari
- ✓ Depositi emersi e sommersi a ridosso di opere aggettanti
- ✓ **Sedimenti portuali**
- ✓ **Sedimenti provenienti dai SIN**



Tabella 2.2.1

Regione	Depositi Litoranei - quantità media m3/anno (movimentazioni autorizzate)				totale
	Dragaggi portuali	Barre di avanspiaggia	Depositi alle foci o bocche lagunari	Depositi emersi e sommersi artificiali	
Liguria	43.842	19.236	520	0	63.598
Toscana	80.000	0	0	0	80.000
Lazio	113.863	55.534	1.500	19.458	190.355
Sardegna	nd	nd	nd	nd	nd
Campania	43.525	26.025	0	0	69.550
Basilicata	nd	nd	nd	nd	nd
Calabria	215.000	20.000	20.000	0	255.000
Sicilia	np	np	np	np	np
Puglia	nd	nd	nd	nd	nd
Molise	nd	nd	nd	nd	nd
Abbruzzo	25.000	0	0	0	25.000
Marche	60.000	50.000	5.000	0	115.000
Emilia-Romagna	10.000	50.000	80.000	0	140.000
Veneto	0	0	222.554	0	222.554
Friuli Venezia Giulia	45.250	0	34.000	0	79.250
totale	636.480	220.795	363.574	19.458	1.240.307

nd = non disponibile; np=non pervenuto

Contaminazione

fuoriuscita delle *plume* di torbida, che potrebbe interessare anche habitat e specie sensibili



La caratterizzazione del sedimento

Monitoraggio della *plume* di torbida



Bacini portuali (SIN e non SIN) e foci fluviali



Il dragaggio si effettua al fine di ripristinare un'adeguata profondità dei fondali, al fine di garantire la navigazione e/o l'approdo delle navi oppure ai fini della bonifica (SIN).

Potrebbe essere necessario anche in caso di contaminazione del sedimento

I dragaggi portuali in Italia: il D.M. 173/2016. Le opzioni di gestione dei sedimenti portuali dragati sono definite in base alla loro qualità ottenuta mediante **criteri di integrazione ponderata**, per i porti non ricadenti all'interno dei Siti di Bonifica di Interesse Nazionale (SIN), secondo quanto riportato nell'allegato tecnico al D.M. 173/2016.



Approccio tabellare (pass-fail/worst result) VS integrazione ponderata (WOE)



Nell'integrazione ponderata questo «rigore» viene superato

DM 173/2016

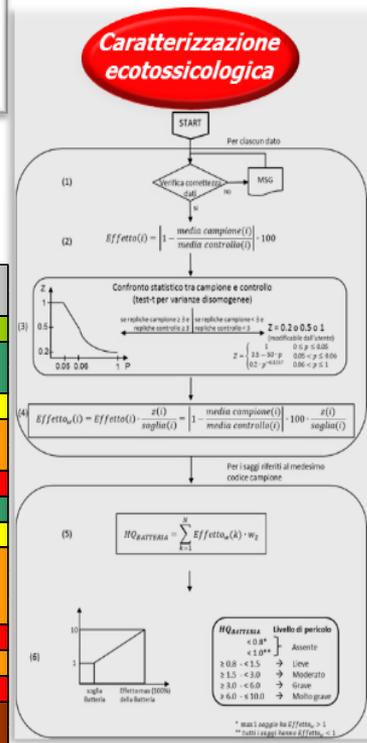


Classificazione chimica:
determinata da almeno un parametro che supera il livello soglia.

Classificazione ecotossicologica:
determinata dal risultato peggiore del test biologico dell'intera batteria.

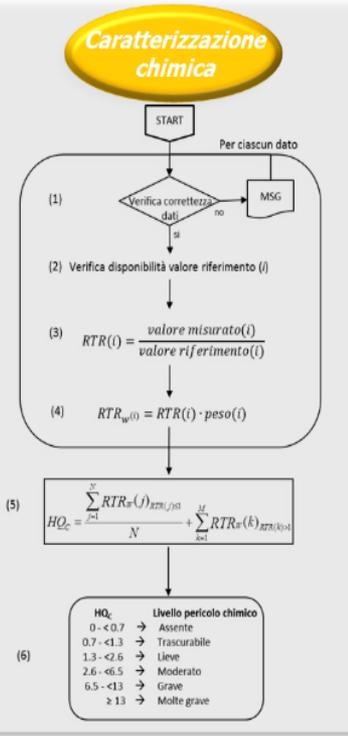


Chemistry	Ecotoxicology		Quality class
	Column	Tox elutriate	
≤ LCB	A	n.c.	A1
	A	n.c.	A2
	B	n.c.	B1
	C	absent	B1
	C	≥ Column C	B2
	D	absent	B2
LCB < C < LCL	D	= Column D	C1
	A	n.c.	A2
	B	absent	B1
	B	= Column B	B2
	C	n.c.	B2
	D	absent	B2
≥ LCL	D	= Column D	C1
	A o B	n.c.	B2
	C	absent	C1
	C	= Column C	C1
	D	n.c.	C2



Valutazione integrata della classe di qualità dei sedimenti

Classe di pericolo ecotossicologico elaborato per l'intera batteria (HQ _{Batteria})	Classificazione chimica	CLASSE DI QUALITÀ DEL MATERIALE
Assente	HQ _C (L2) ≤ Trascurabile	A
	Basso ≤ HQ _C (L2) ≤ Medio	B
	HQ _C (L2) > Alto	C
Basso	HQ _C (L2) > Alto	D
	HQ _C (L1) ≤ Basso	A
	HQ _C (L1) ≥ Medio e HQ _C (L2) ≤ Basso	B
Medio	Medio ≤ HQ _C (L2) ≤ Alto	C
	HQ _C (L2) > Alto	D
	HQ _C (L2) ≤ Basso	C
≥ Alto	HQ _C (L2) ≥ Medio	D
	HQ _C (L2) ≤ Basso	D
	HQ _C (L2) ≥ Medio	E



La caratterizzazione del sedimento *sensu* DM 173/2016

Sediqualssoft

Modello Sediqualssoft

MANUALE D'USO

Modello Sediqualssoft

TUTORIAL

software per l'elaborazione dei dati e la valutazione della classe di qualità

Valutazione integrata della classe di qualità dei sedimenti

Caratterizzazione ecotossicologica

- Inserimento e elaborazione dati
- Risultati
- Dettaglio risultati

Classificazione di qualità dei materiali di escavo

- Classificazione
- Risultati integrazione manuale
- Risultati integrazione automatica

Caratterizzazione chimica

- Inserimento dati e elaborazione dati
- Classificazione
- Risultati
- Dettaglio risultati
- Livelli chimici di riferimento
- Inserimento e modifica riferimenti locali

Crediti

Chiudi
applicazione

Ideato e realizzato da:



Università Politecnica delle Marche
Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente - Ancona
Prof. Francesco Regoli
Dott. Giuseppe d'Errico

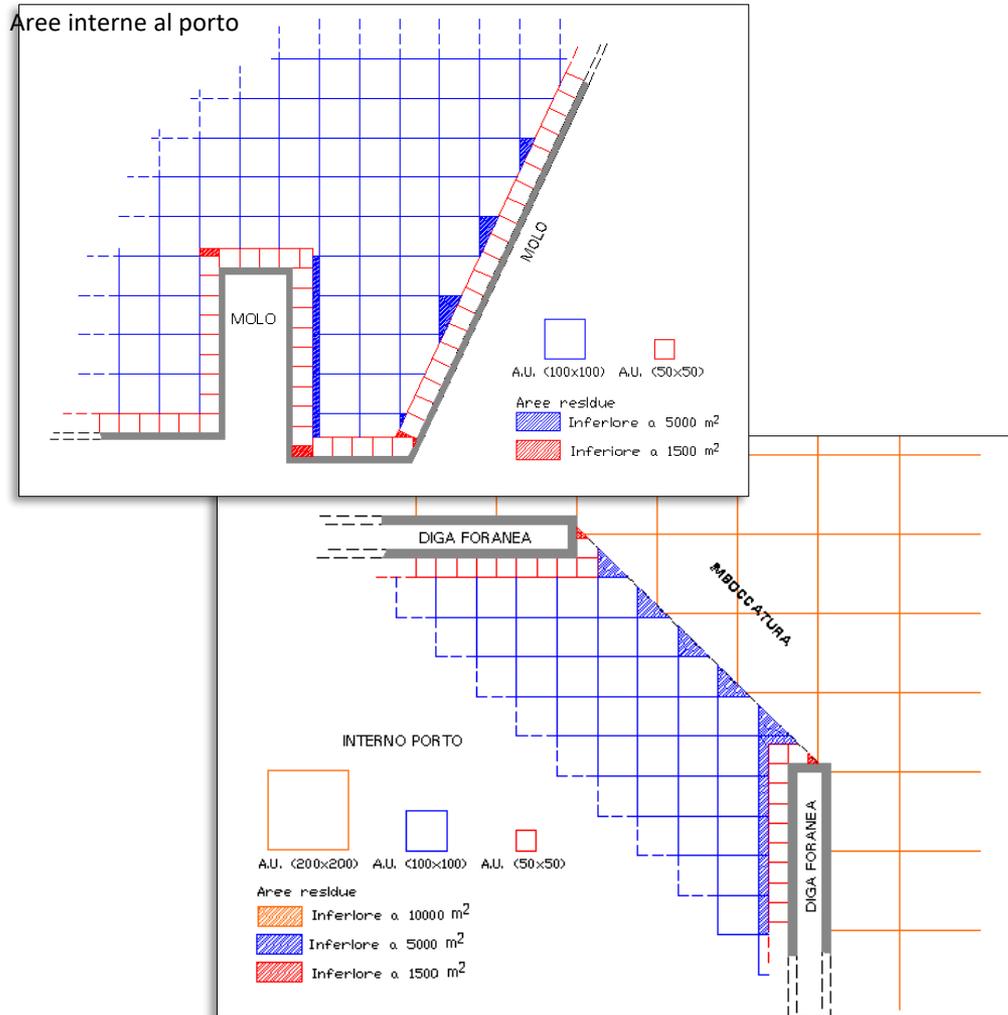


ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

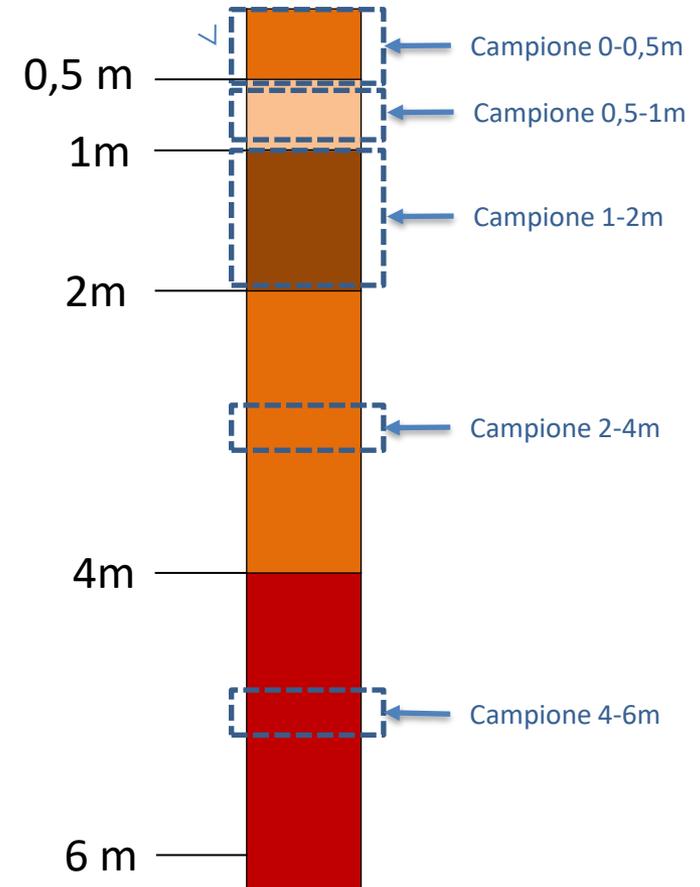
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Dott. Fulvio Onorati
Dott. David Pellegrini

All. tecnico al DM 173/2006 – Strategia di campionamento

Aree interne al porto



Subcampionamento



Hp: dragaggio di uno spessore di 6,15m

La caratterizzazione del sedimento *sensu* DM 173/2016

Le opzioni di gestione dei sedimenti dragati in ambito costiero (portuali e litoranei) vanno valutate *sensu* DM 173/2016 (ex art. 109), che **introduce criteri di integrazione ponderata**, «superando» i modelli tabellari

Le analisi chimiche non necessariamente riflettono biodisponibilità e tossicità

Alti livelli chimici: no rischio se in forme non trasferibili al biota

Bassi livelli chimici: possibile rischio per effetti sinergici tra composti diversi

Classe di pericolo ecotossicologico elaborato per l'intera batteria (HQBatteria)	Classificazione chimica	Classe di Qualità del materiale
Assente	$HQ_c (L2) \leq$ Trascurabile	A
	Basso $\leq HQ_c (L2) \leq$ Medio	B
	$HQ_c (L2) =$ Alto	C
	$HQ_c (L2) >$ Alto	D
Basso	$HQ_c (L1) \leq$ Basso	A
	$HQ_c (L1) \geq$ Medio e $HQ_c (L2) \leq$ Basso	B
	Medio $\leq HQ_c (L2) \leq$ Alto	C
	$HQ_c (L2) >$ Alto	D
Medio	$HQ_c (L2) \leq$ Basso	C
	$HQ_c (L2) \geq$ Medio	D
\geq Alto	$HQ_c (L2) \leq$ Basso	D
	$HQ_c (L2) \geq$ Medio	E

A RIPASCIMENTO spiaggia emersa (pelite \leq 10%) e spiaggia sommersa (sabbia prevalente).

B IMMERSIONE DELIBERATA IN AREE MARINE NON COSTIERE (oltre le 3 mn).

C IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO

D IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO IMPERMEABILIZZATO

E RIMOZIONE IN SICUREZZA DOPO EVENTUALE VALUTAZIONE DI RISCHIO

Per ogni opzione deve essere **prevista una attività di monitoraggio ambientale** commisurata alla qualità, all'entità dei materiali e alle caratteristiche del sito ricevente

L1 e L2 sono i due livelli chimici di riferimento (L1 e L2), in parte mutuati dai livelli LCB ed LCL del Manuale ICRAM-APAT 2007, in parte da altri riferimenti normativi
HC_c Pericolo chimico, riferito a L1 e L2

La Darsena Servizi di Civitavecchia

Il «Problema»

- Dragaggio attuativo PRP (-6m)
- Volume previsto: ca. 8.500 m³ di sedimento
- Unica opzione di gestione: sversamento nella attigua vasca di colmata

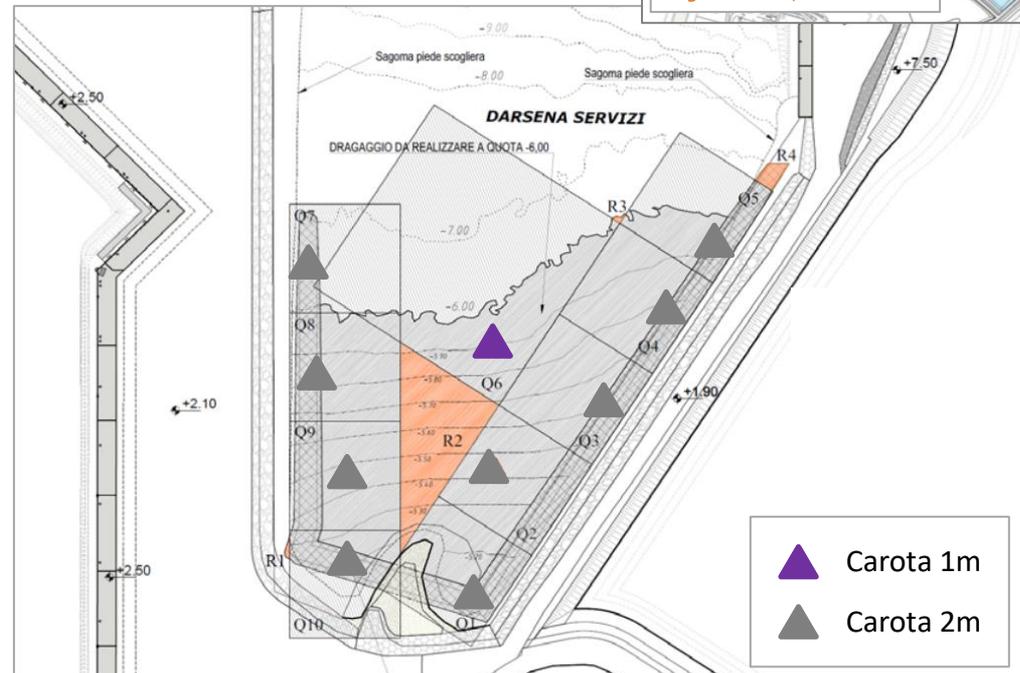


Il Piano di campionamento

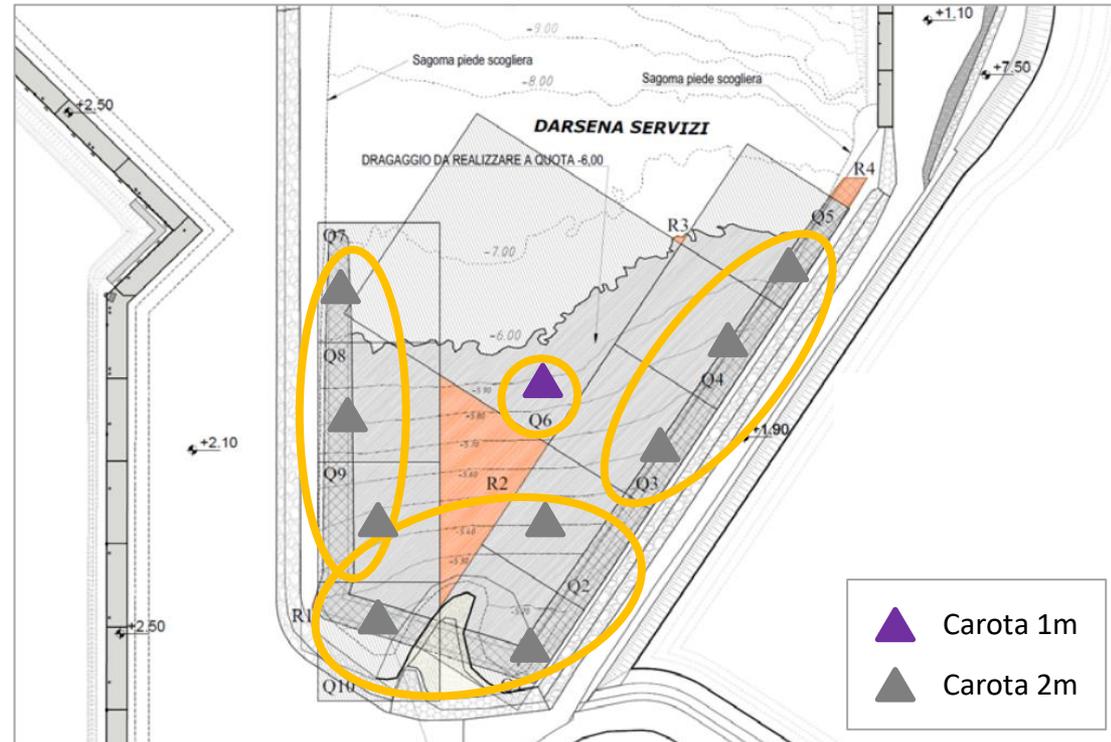
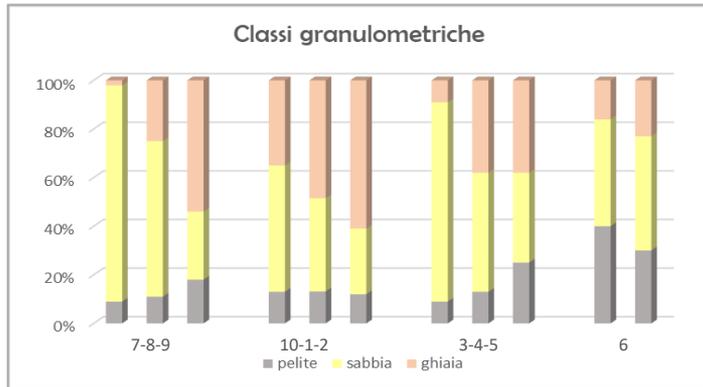
- 10 Aree Unitarie (1 area 100x100m e 9 aree 50x50m)
- 10 carote (1 carota da 1 m e 9 carote da 2 m)
- Campionati 29 livelli di sedimento, campioni compositi
- tot 11 campioni analizzati

Analisi *sensu* DM 173/2016

- Granulometria: ghiaia, sabbia, pelite
- Chimica: metalli pesanti ed elementi in traccia, contaminanti organici
- Ecotossicologia: batteria di 3 saggi biologici



La Darsena Servizi di Civitavecchia



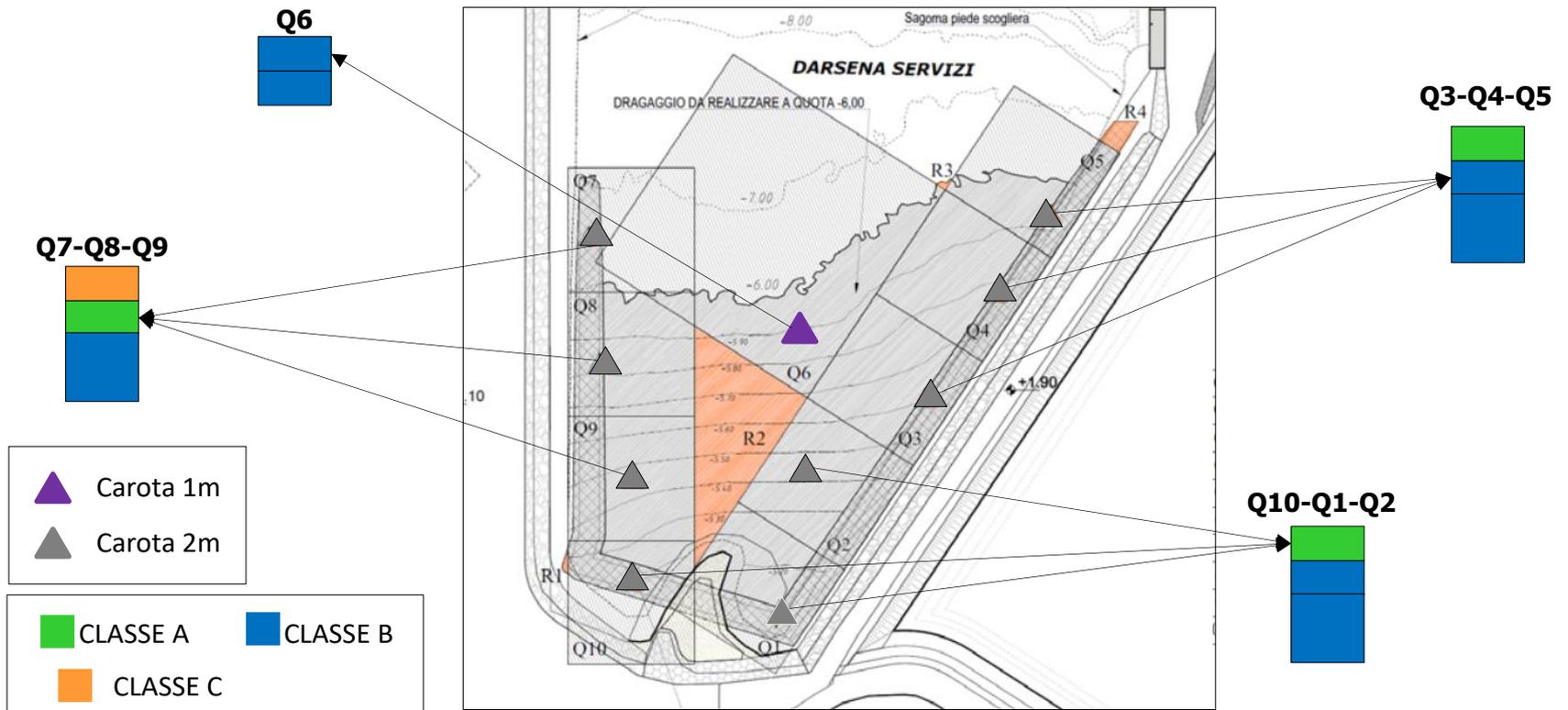
Chimica

- Metalli ed elementi in traccia: concentrazioni > L2 solo As (in 8 campioni)
- Pesticidi organoclorurati: rilevati DDT e DDE (□ DDT > L1 in alcuni campioni)

Ecotossicologia

- *Crassostrea gigas* : tossicità bassa o assente
- *Pheodactylum tricornutum* : lieve effetto tossico
- *Corophium orientale* : effetti tossici rilevati in un solo campione

Le classi di qualità



DEFINIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Il piano di monitoraggio ambientale

Parametri

Per tutte le fasi

Chimico-fisica colonna d'acqua, correntometria

ante e post

2 stazioni:

- ✓ imboccatura del porto
- ✓ esterno vasca di colmata

Piano di campionamento

In corso d'opera (2 ipotesi)

Draga idraulica con condotta. 2 stazioni fisse; Panne imboccatura Darsena

Draga meccanica con bettolina: 1 stazione mobile (dragaggio e sversamento) e 1 stazione fissa

Ante operam

3 campagne di misura (nei 7 giorni prima), in fasce orarie adeguate (**traffico**)

In corso d'opera

Inizio: Draga idraulica, ogni giorno per i primi 5 giorni, frequenza da calibrare (*timing* attività, traffico). Bettolina, ogni giorno per le prime 2 settimane (aumento frequenza monitoraggio)
Settimane successive: 2/3 volte a settimana, **stesse fasce orarie**

Cronoprogramma

Post operam

2 campagne da ripetere: dopo 7 giorni, dopo 30 giorni. In ogni campagna: 3 misure/die



Il PMA è redatto **prima** di conoscere le modalità tecniche di esecuzione

Il PMA è uno strumento **flessibile**, da adattare in funzione dei risultati (monitoraggio adattativo)

I Siti di bonifica di Interesse Nazionale - SIN

L. 84/1994, art. 5-bis e ss.. mm.. ii..
Disposizioni in materia di dragaggio nei SIN

D.M. 7/11/2008

*"Disciplina delle operazioni di
dragaggio nei siti di bonifica di
interesse nazionale"*

Allegato A *"Criteri e Metodologie
per la caratterizzazione dei
sedimenti portuali da sottoporre
ad attività di escavo"*

D.D. 8/06/2016

ai sensi art. 5 bis, co. 2, lett.d, L.84/94

*...fornisce criteri per la
definizione dei valori di
riferimento specifici per la
rivalutazione del perimetro di
aree marino costiere incluse
nei SIN*

D.M. n. 172/2016

ai sensi art. 5 bis, co. 6, L.84/94

*Regolamento recante la
disciplina delle modalità e delle
norme tecniche per le
operazioni di dragaggio nei
SIN"*



Perché i SIN?

art. 5-bis, L. 84/1994 e ss.mm.ii.

Fornisce indicazioni sulla gestione dei sedimenti dragati all'interno dei SIN in funzione della loro qualità.

In particolare, ai fini del riutilizzo per il ripascimento costiero il **comma 2, lettera a)** prevede che:

2. I materiali derivanti dalle attività di dragaggio di aree portuali e marino-costiere poste in siti di bonifica di interesse nazionale, ovvero ogni loro singola frazione granulometrica ottenuta a seguito di separazione con metodi fisici:

*a) qualora presentino **caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche idonee con riferimento al sito di destinazione, e non presentino positività ai test ecotossicologici**, su autorizzazione dell'autorità competente per la bonifica, possono essere **immessi o refluiti nei corpi idrici dai quali provengono**, ovvero **possono essere utilizzati per il rifacimento degli arenili**, per formare terreni costieri ovvero per migliorare lo stato dei fondali attraverso attività di capping, nel rispetto delle modalità previste dal decreto di cui al comma 6. Restano salve le competenze della regione territorialmente interessata; [...]*

D.M. 172/2016

Regolamento recante la disciplina delle modalità e delle norme tecniche per le operazioni di dragaggio nei SIN, anche al fine del reimpiego dei materiali per gli utilizzi di cui al comma 2 dell'art. 5-bis L. 84/94

Art. 1, comma 2 ... le operazioni di **movimentazione** del sedimento ... devono essere **realizzate** ... **prevenire o ridurre al minimo gli impatti sull'ambiente** circostante.....

Art. 3, comma 1. Il progetto di dragaggio deve contenere:**i risultati della caratterizzazione**
Il piano di monitoraggio per l'intero processo di movimentazione del sedimento

L'Allegato A fornisce indicazioni e criteri in merito a:

- la scelta delle tecnologie di dragaggio
- le modalità di trasporto del materiale dragato
- le **modalità di collocazione del materiale dragato** nel rispetto dell'art. 5-bis, co.2, L.84/94
- le **misure di mitigazione** degli eventuali impatti sull'ambiente determinati dalla movimentazione dei sedimenti
- le **strategie e le modalità di monitoraggio**, sia delle attività dragaggio e trasporto dei sedimenti, sia delle attività di collocazione del materiale dragato



IMMERSIONE IN MARE DI SEDIMENTI DRAGATI

L'immersione in mare è regolamentata ai sensi del cap. 3 dell'allegato tecnico al DM 173/2016 (individuazione e caratterizzazione aree di immersione, modalità di dragaggio e di trasporto, monitoraggio ambientale)

I siti di immersione devono essere **ubicati** ad una **distanza dalla costa superiore a 3 mn**, ovvero **oltre la batimetrica dei 200 m** qualora questa sia a distanza inferiore



L'immersione in mare è disciplinata dal cap. 3 dell'allegato tecnico al DM 173/2016

Individuazione del sito di immersione

Acquisizione dati su un'area vasta che possa ospitare il sito, relativamente a:

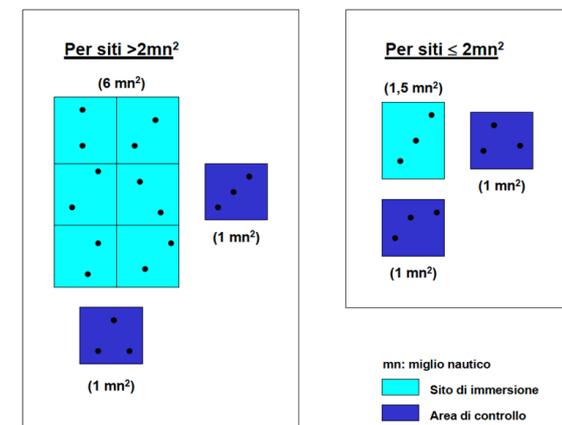
- ✓ Chimico-fisica e dinamica della colonna d'acqua;
- ✓ **Morfologia e batimetria del fondo e caratteristiche sedimenti superficiali;**
- ✓ principali biocenosi bentoniche e popolamento ittico demersale (aree di nursery e di riproduzione delle specie di interesse commerciale);
- ✓ Presenza di habitat di interesse comunitario e conservazionistico;
- ✓ Vincoli e usi legittimi del mare.

Il dimensionamento e la caratterizzazione del sito

E' funzione dei volumi tot di sedimento (**ricoprimento teorico medio massimo pari a 5 cm**)

Sono richieste geometrie regolari, con Subaree Unitarie di 1mn x 1mn.

Sono inoltre da prevedere 2 aree di controllo, di almeno 1 mn²



Il caso del porto di Salerno: per l'immersione in mare di circa 3.500.000 di m³ di sedimento, è stato necessario individuare un'area di immersione di 16 mn² (4mn x 4mn)

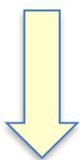
Ricerca di possibili siti di immersione al largo di Gaeta

2016: ISPRA e AdSP mar Tirreno centro-settentrionale per la «Ricerca, l'individuazione e la caratterizzazione di siti marini idonei alla potenziale immissione controllata in mare di sedimenti provenienti da dragaggi portuali»

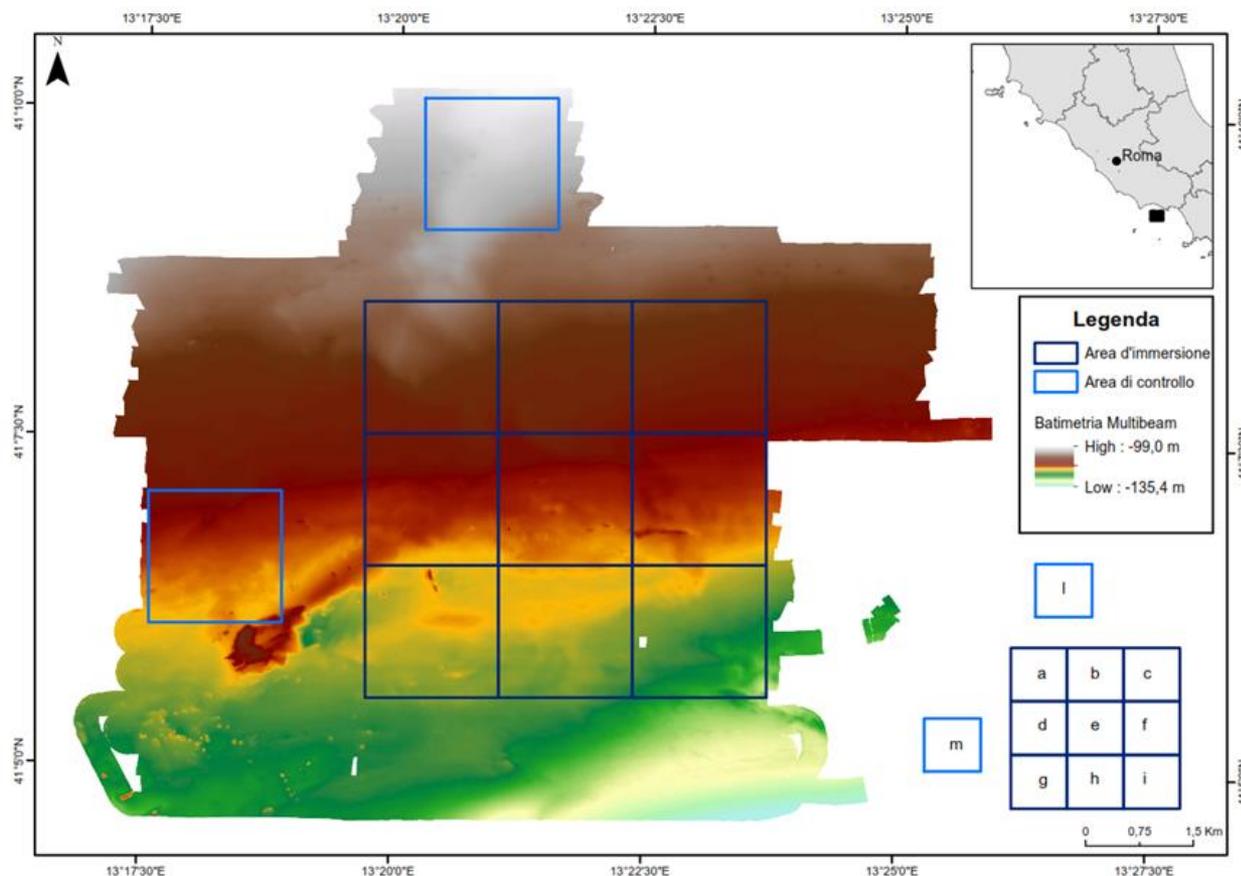
Dalle **informazioni pregresse** viene individuato un potenziale sito di immersione

12 mn al largo di Gaeta
100-200 m di profondità

No elementi contrari



- ✓ Indagini geofisiche
- ✓ Macrozoobenthos
- ✓ Riprese R.O.V. (fase successiva)



L'area individuata risponde a quanto richiesto dall'allegato tecnico al DM 173/2016

Ricerca di possibili siti di immersione al largo di Gaeta

Risultati indagini geofisiche

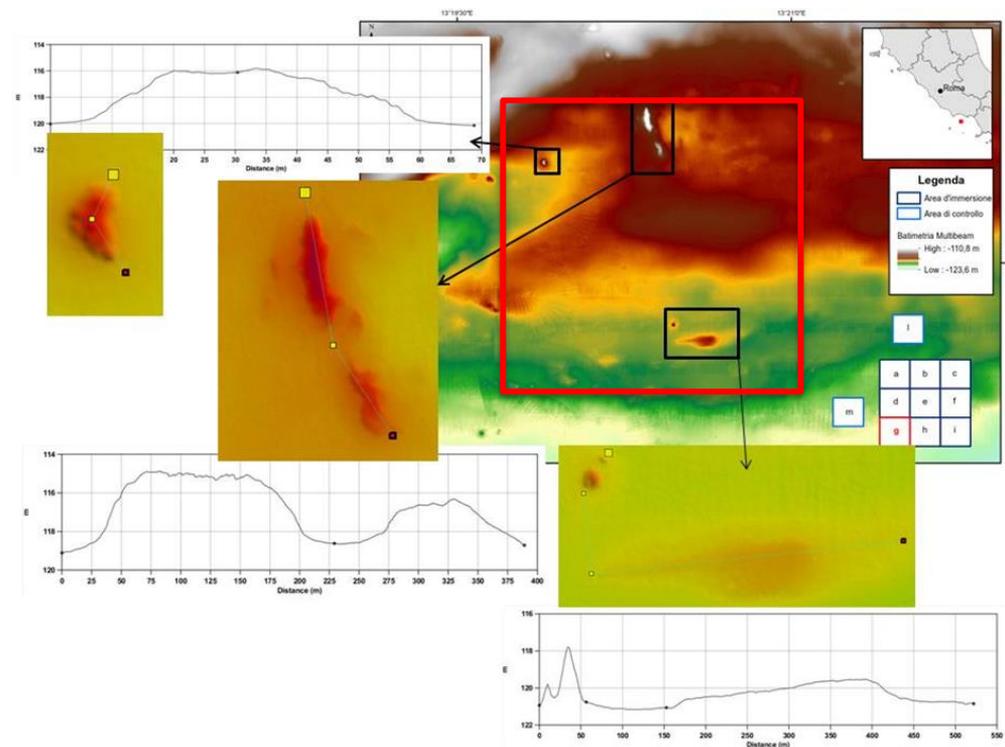
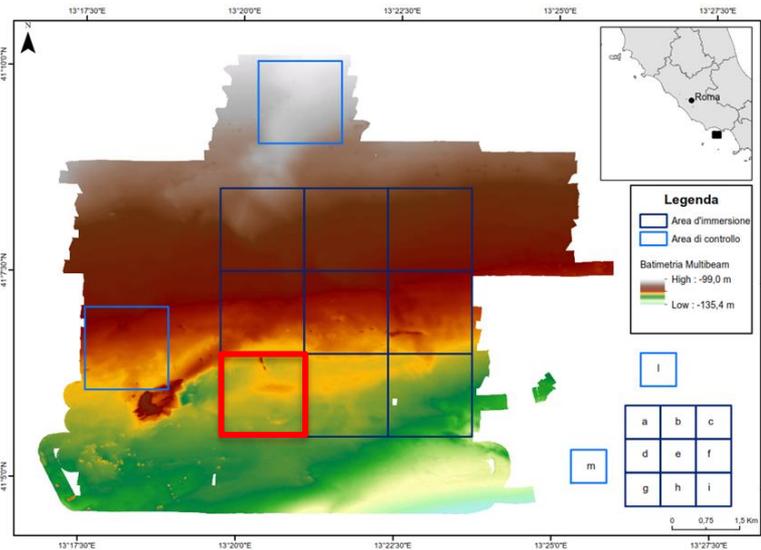
presenza di strutture morfologicamente elevate, di probabile natura rocciosa, concentrate nella porzione centrale e nei vertici NO e SO.

43 alti morfologici, con diametri di 10-20m.

Settore centrale: affioramento roccioso esteso ca. 1 km² ed elevazione max di 8m

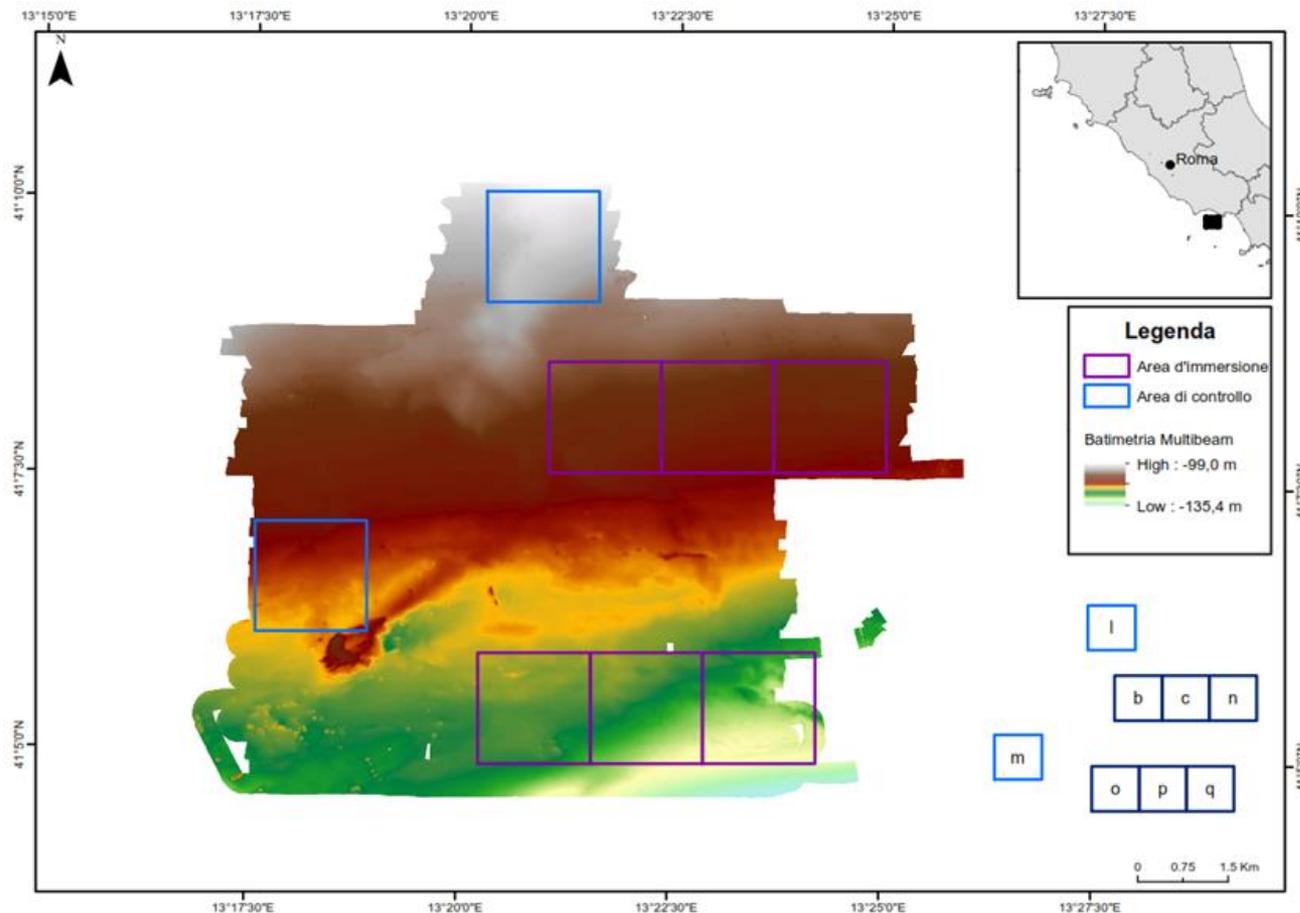
Riprese video degli alti morfologici confermano la presenza di affioramenti e substrati duri, la cui presenza non era nota (le informazioni sugli ambienti profondi sono scarse)

Necessità di ulteriori ricerche con lo scopo di proporre un pSIC (habitat 1180, *Strutture sottomarine causate da emissioni di gas*)



Ricerca di possibili siti di immersione al largo di Gaeta

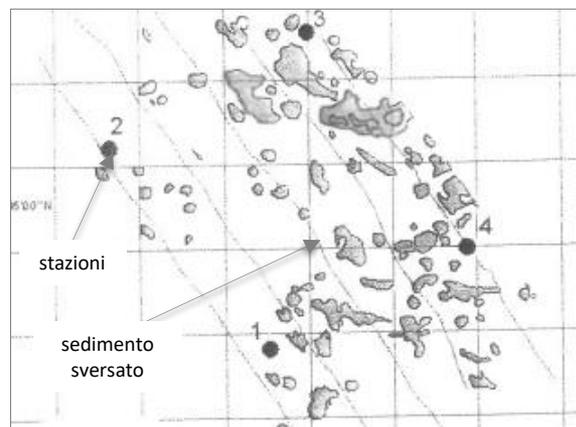
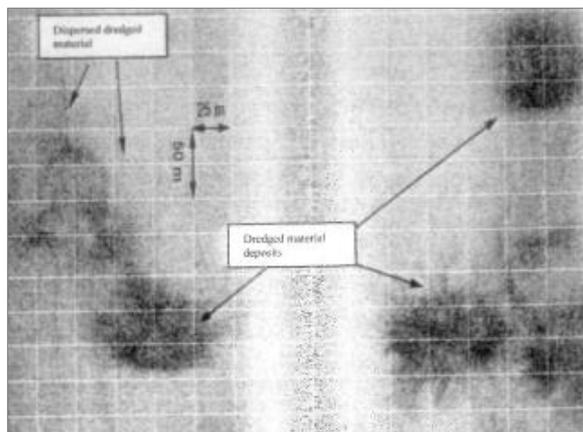
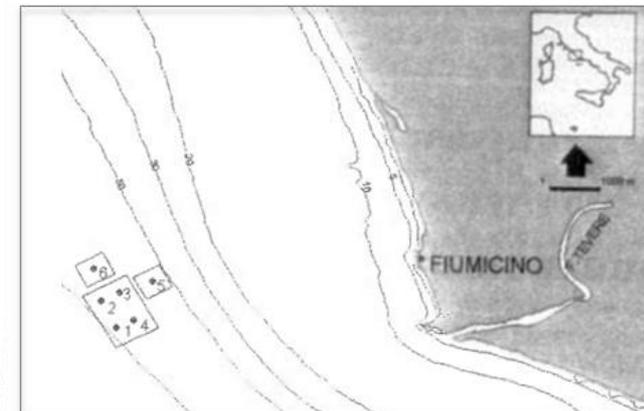
Necessità di rimodulare la distribuzione delle possibili aree di immersione, esclusione di alcune subaree



Nei siti di immersione deve essere previsto un monitoraggio ambientale, per valutare gli effetti dello sversamento sull'ambiente marino interessato nonché i tempi e le modalità di recupero ...

Il monitoraggio ambientale di un sito di immersione al largo di Fiumicino

- ✓ Ministero autorizza immersione di 150.000 m³ di sedimenti dragati dal porto di Fiumicino (1998)
- ✓ Area autorizzata: 1,5x1 mn, 5-6 mn al largo, 50-90m profondità
- ✓ Richiede monitoraggio ambientale
- ✓ Approccio multidisciplinare: geofisica, fisica e chimica sedimenti superficiali e profondi, popolamenti bentonici, saggi biologici
- ✓ Indagini: 6 mesi dopo l'immersione in mare



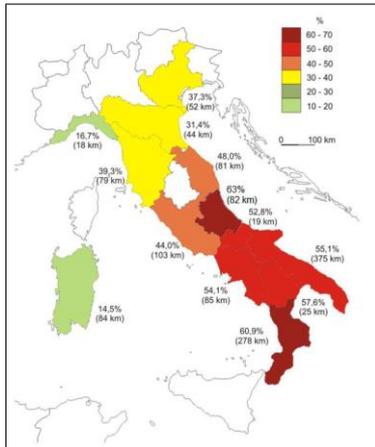
Campione	Ghiaia (%)	Sabbia (%)	Silt (%)	Argilla (%)	Classificazione (Shepard)
1s	0	2,7	67,7	29,6	Silt argilloso
1p	0	2,7	65,9	31,4	Silt argilloso
2s	0	1,5	61,1	37,4	Silt argilloso
3s	0	4,8	64,0	31,2	Silt argilloso
3p	0	0,7	62,0	37,3	Silt argilloso
4s	0	4,1	66,6	29,3	Silt argilloso
5s	0	13,1	63,3	23,6	Silt argilloso
6s	0	2,8	64,5	32,7	Silt argilloso

Gli Autori riportano che il sito investigato **non mostra differenze significative** rispetto alle aree di controllo né rispetto alle caratteristiche dei sedimenti della piattaforma continentale tirrenica (sversamento di materiale con caratteristiche comparabile a quelle del sedimento in posto)

... ma il **campionamento non è stato centrato sulle aree effettivamente interessate dallo sversamento** (geofisica e campionamento contestuali) ... tuttavia indagini compiute sulla movimentazione in ambiente offshore (dragaggio) dicono che se non cambia la natura del sedimento superficiale, il recupero avviene entro un anno

RIPASCIMENTO

Il Italia il ripascimento è previsto (solo) nel caso di litorali in erosione



Interventi tradizionali



Difese attive



Difese passive

Interventi friendly

Gestione accessi

Ricostruzione dune

Ripascimento

Ritirata strategica (realignment)

This allows the coastline to move further inland to a new, more sustainable position.



In che cosa consiste ...

Alimentazione di una spiaggia (in erosione) mediante materiale idoneo di provenienza marina o terrestre



Elementi di attenzione (no progettuali)

- ✓ % fine nel sedimento da sversare
- ✓ composizione mineralogica del sedimento

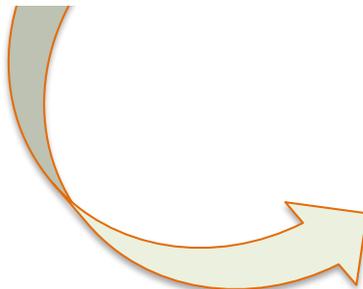
habitat e/o specie sensibili

I vantaggi «ambientali» del ripascimento

... beach nourishment is generally considered as an environmental friendly option for coastal protection and beach restoration (Speybroeck et al, 2006)

... soprattutto in un ambiente ricco di habitat e/o specie protette come nel caso delle coste italiane e mediterranee

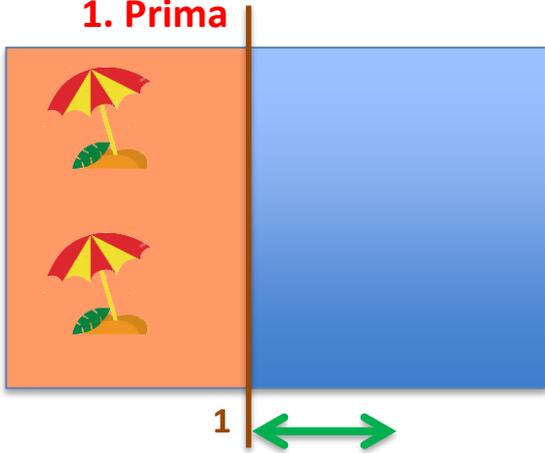
BEACH NOURISHMENT				T - Temporary P - Permanent	
MACROCATEGORIES	MAIN POTENTIAL IMPACTS (T/P)	POTENTIAL STRESS	PHYSIOGRAPHIC CATEGORIES	HABITAT TYPE and FLORA SPECIES HABITAT-RELATED	FAUNA CATEGORIES
MARINE HABITATS (M)	Changes in the substrate (sediment dumping on the sea bottom, variations in the sediment's grain size and geotechnical characteristics, variations in geometry and morphology of the bottom) (T)	Habitat loss and/or variations, with effects on the flora and fauna (example: species changes, burial, suffocation)	M1	1110, 1160	RS, ND, AF, JF, LRS
	Turbidity linked to the movement of sediments (T)	Effects on the flora (e.g. a decreased photosynthetic ability) and on the fauna (e.g. a decreased predatory capacity)	M1	1110, 1160	RS, JF, AF
			M2	1160, 1170, 8330	
			M3	1120*	
	Oversedimentation and consequent bottom instability linked to the movement of sediments (T)	Effects on the flora and fauna (e.g. problems in the larval settling phase, burial)	M1	1110, 1160	RS, LRS, ND
			M3	1120*	
	Noise (T)	Effects on the fauna (e.g. disturbances on the fish species, birds, marine reptiles)	M1	-	AF, JF, RS, RM, ND
M2					
M3					



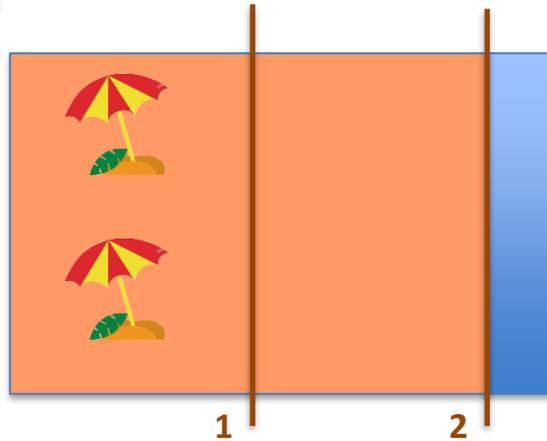
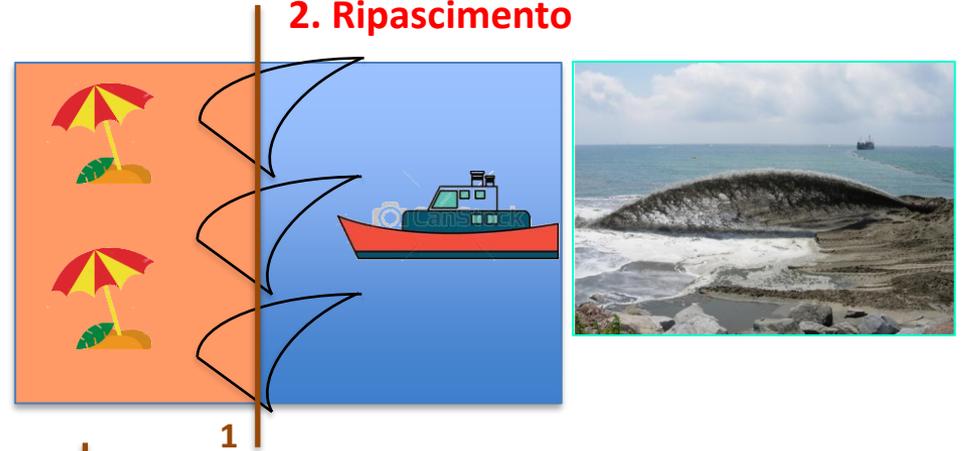
... gestione sostenibile

Operativamente ...

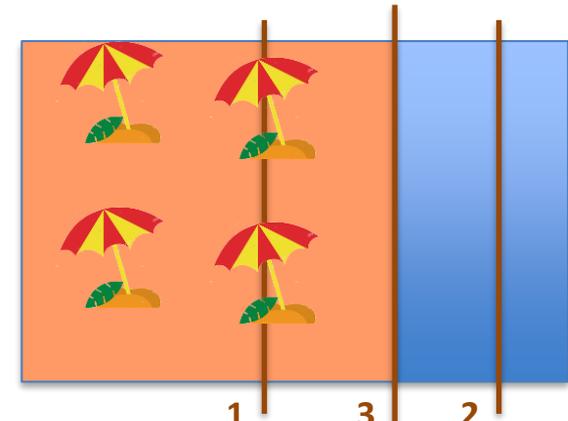
1. Prima



2. Ripascimento



3. Subito dopo



4. Ad "attività conclusa"



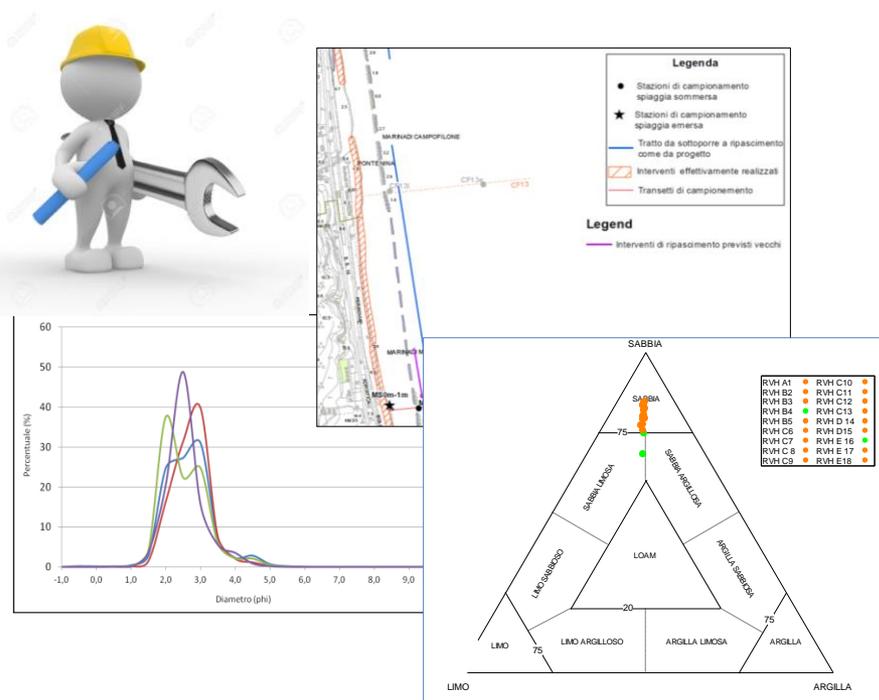
- ✓ ripetere l'intervento (manutenzione)
- ✓ disporre di grandi volumi di sedimento simile a quello della spiaggia nativa

Il sedimento

Granulometria adeguata Obiettivi progettuali

Granulometria e composizione adeguate Protezione dell'ambiente

*Presenza sottocosta di habitat e/o specie sensibili
e specie di di interesse commerciale, attività
antropiche ecc., sensibili alle variazioni di torbidità*



In questo ambito non si considerano gli aspetti legati alla qualità, perché se il sedimento proviene dal dragaggio (*offshore*, foci fluviali, porti ecc) è già stato caratterizzato.

Altre possibili fonti di approvvigionamento sono le cave terrestri (la qualità è garantita dal «venditore») e terre e rocce da scavo (al momento non contemplate nella normativa nazionale).

Gli effetti sull'ambiente fisico

Effetti sulla colonna d'acqua

Aumento solido sospeso (torbidità): si esaurisce entro 2-3 ore, il 97-99% deposita entro 10-20 m



Sulla torbidità agiscono la presenza della frazione fine e la composizione



Frazione fine e torbidità

- La Regione **Liguria**. Ha stabilito per legge i limiti di pelite per le spiagge, suddivise in "spiagge sensibili" e "altre spiagge"
- La Regione **Lazio**. Stabilisce il limite massimo di pelite, caso per caso, nel capitolato tecnico

Effetti sul fondo

Variazioni mineralogiche

Le specie mineralogiche prevalenti definiscono la durezza dei granuli



torbidità persistente



Impatto
su habitat e specie protette



Effetti sul fondo

Variazioni mineralogiche

Le specie mineralogiche prevalenti definiscono il COLORE



Impatto paesaggistico e socio-economico

Impatto su habitat e specie protette
DT spiaggia (0,5 - 1°C), perdita di mimetismo

Elevata mobilità sedimento

Ipersedimentazione, instabilità del fondo



Impatto su habitat e specie protette
Seppellimento, difficoltà ricolonizzazione

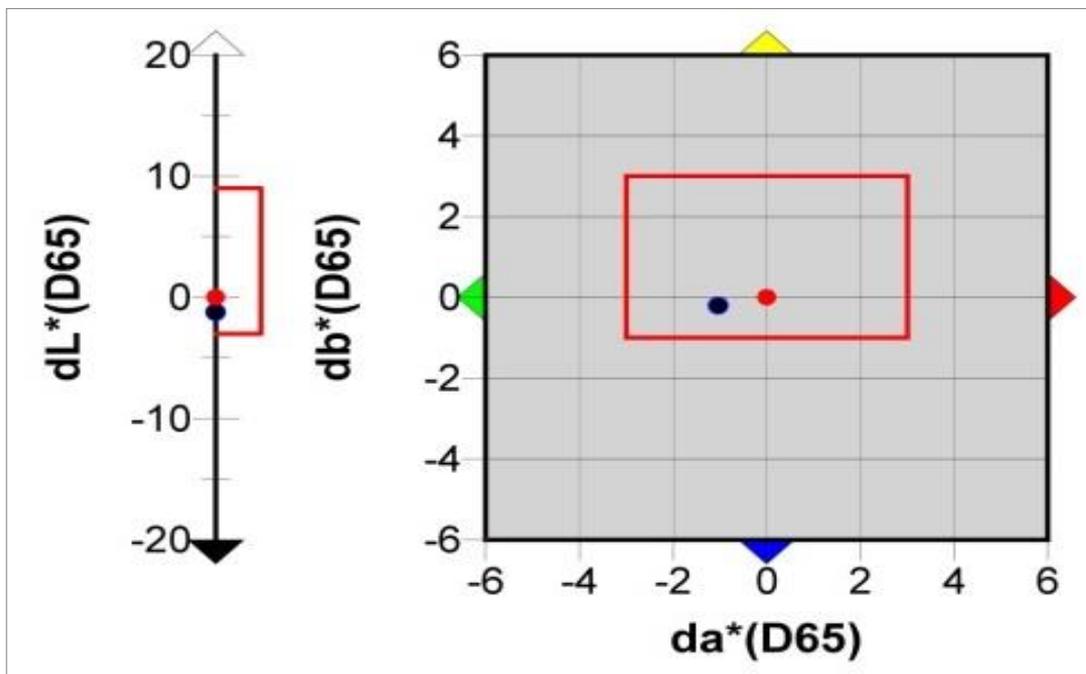


Le specie mineralogiche prevalenti definiscono il colore: il problema delle compatibilità cromatica

La **determinazione del colore**: il sistema colorimetrico deve essere **percettivamente uniforme**.

Il sistema **definisce i limiti di accettabilità** entro i quali la percezione della differenza cromatica è minima

La **determinazione del colore** oggettiva viene effettuata in funzione della **Luminosità** (dL^*) e della **Cromaticità** (da^* e db^*)



COMPATIBILITÀ CROMATICA

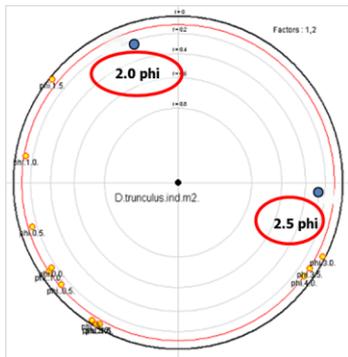
- 1) sabbia per ripascimento (sample, punto blu)
- 2) sedimento nativo (target, punto rosso)

Il range di accettabilità (da capitolato) per L^* (luminosità) è indicato dalla linea rossa sul grafico verticale, quello per a^* e b^* (cromaticità) dal rettangolo nel grafico in alto a destra,

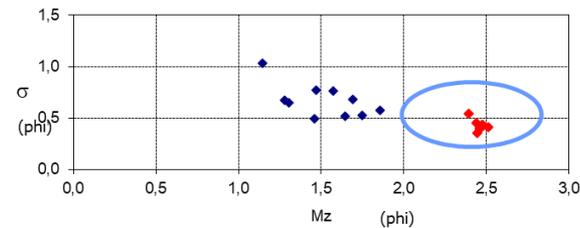
Instabilità del fondo ed effetti sui molluschi bivalvi



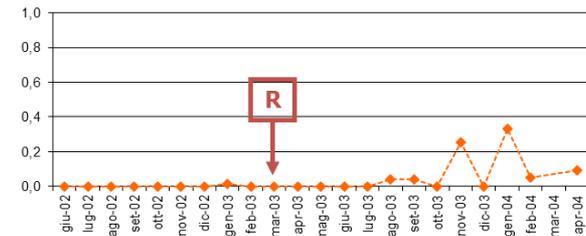
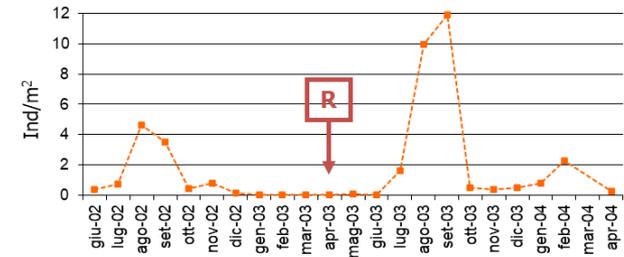
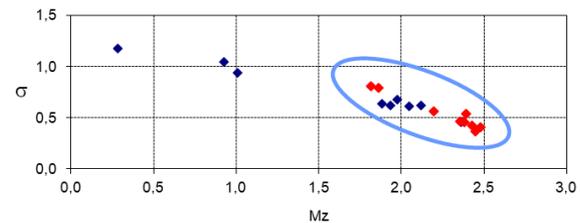
***Donax trunculus* L.** (tellina) vive nella zona intertidale delle spiagge sabbiose del Mar Mediterraneo. E' oggetto di pesca professionale. *D. trunculus* è un organismo **sensibile alle variazioni granulometriche**, in particolare durante la fase di **insediamento larvale**



FOCENE



OSTIA 1



Reclutamento avviene solo se:

- ✓ Sabbia media con Mz compreso tra 2 e 2,5 phi
- ✓ Sedimento stabile

Il «trucco» è effettuare il ripascimento prima della fase di insediamento larvale

L'importanza del monitoraggio ambientale in presenza di habitat sensibili

Dragaggio al largo delle coste laziali

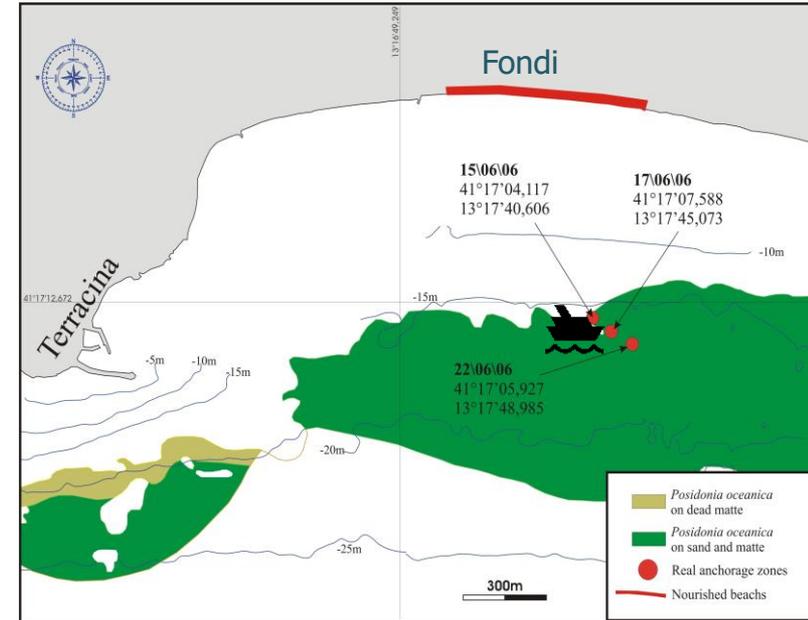
Dredger: a trailing suction hopper dredger (length: 182 m and draught max: 10.7 m)

Nourishment area: Fondi beach (Latina, Italy)

Risultati VInCA

Torbidità attesa limitata (sabbie, durata limitata delle attività)

No seppellimento (limite sup. prateria a 13-15 m, prof. di chiusura da progetto a 7 m)



Il problema

- Necessità **zona di ancoraggio** per aggancio tubature di scarico delle sabbie.
- Alcune aree di ancoraggio **sulla prateria**.
- L'uso dei **motori**, per mantenere la posizione durante lo scarico, creava una **significativa e continua risospensione** del sedimento di fondo in prossimità della prateria.

La soluzione

Individuate nuove zone di ancoraggio, localizzate esternamente alla prateria (sulla *matte* morta)

Durante le operazioni di ripascimento, si mantiene la draga in posizione tramite mezzi di supporto, eliminando l'uso delle eliche



Quadro di riferimento normativo

Il **ripascimento** è di competenza **regionale**.

“opera di difesa costiera”: **Assoggettabilità a VIA regionale**

In **aree protette** come parchi naturali, AMP e SIC: procedura di **VIA e VInca**

Solo alcune Regioni costiere (quali ad esempio **Liguria, Toscana, Veneto**) hanno definito **norme tecniche specifiche** sugli **aspetti ambientali**

Decreto 173/2016. Stabilisce possibili **opzioni di gestione in funzione delle classi di qualità** del sedimento, tra queste c'è il **ripascimento**. Dà anche indicazioni sulla caratterizzazione del sito di intervento e sul monitoraggio (in funzione dei volumi interessati).

L. 84/1994, art. 5bis. Stabilisce le condizioni e i criteri per cui un sedimento dragato all'interno di un SIN possa essere utilizzato per il ripascimento. Dà indicazioni sul monitoraggio



Quale risorsa per il ripascimento?

Fabbisogno di sabbia stimato (a medio e a lungo termine) 8,7-9,9 Mm³/a
MATTM-Regioni, 2018



Used only for "structural beach nourishments"

Sabbie relitte



Terre e rocce da scavo

Esperienze consolidate in Liguria (LR), Emilia-Romagna (Riccione), Veneto, Toscana (ravaneti)



Cave

*Uso ridotto (costoso)
Eccezione: Ravenna*



Generally used for "seasonal beach nourishments"

Sedimenti litoranei e portuali



Bacini idrografici

Letteratura tecnico-scientifica



Sedimenti fluviali

Veneto, Liguria (norme regionali), AdB Sardegna, Sicilia (Contratto di Costa Nebrodi)

La movimentazione dei sedimenti e gli studi ambientali



- Area di influenza
- Analisi della letteratura
- Piano di campionamento
- Raccolta dei campioni
- Analisi ed elaborazione dei risultati



Publicazioni
scientifiche

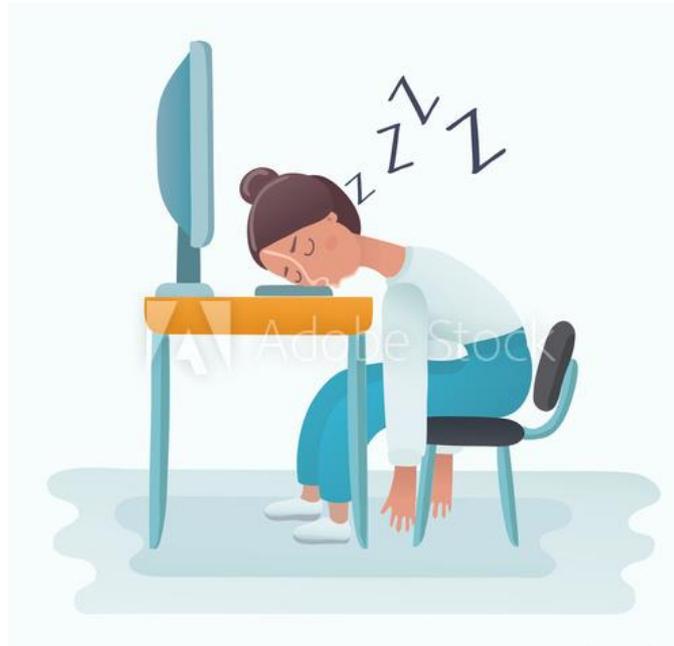


Report tecnico



Se il dragaggio è «sostenibile»
Eventuali limitazioni
Indicazioni sul monitoraggio ambientale





Grazie per l'attenzione

daniela.paganelli@isprambiente.it