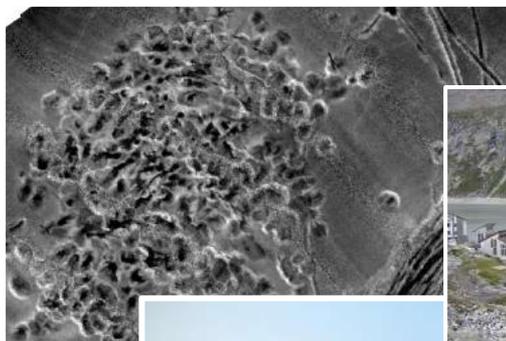


LA GEOLOGIA NEL MONDO DEL LAVORO: SEMINARI DI ORIENTAMENTO DRAGAGGI PER RIPASCIMENTO IL RUOLO DEL GEOLOGO NEGLI STUDI AMBIENTALI



Daniela Paganelli

Centro Nazionale per la caratterizzazione ambientale e la protezione della fascia costiera, la climatologia marina e l'oceanoografia operativa

ISPRA
daniela.paganelli@isprambiente.it

Roma, 25 febbraio 2022



1. Il problema: l'erosione costiera e gli interventi per «combatterla»

2. Dragaggio di sabbie relitte. I depositi, la caratterizzazione, il monitoraggio, la gestione delle cave sottomarine

3. Dragaggio di sedimenti litoranei. Definizioni, aspetti ambientali.
Focus su sedimenti portuali e SIN

4. Il ripascimento

5. Altre fonti di sedimento





1. Il problema: l'erosione costiera e gli interventi per «combatterla»

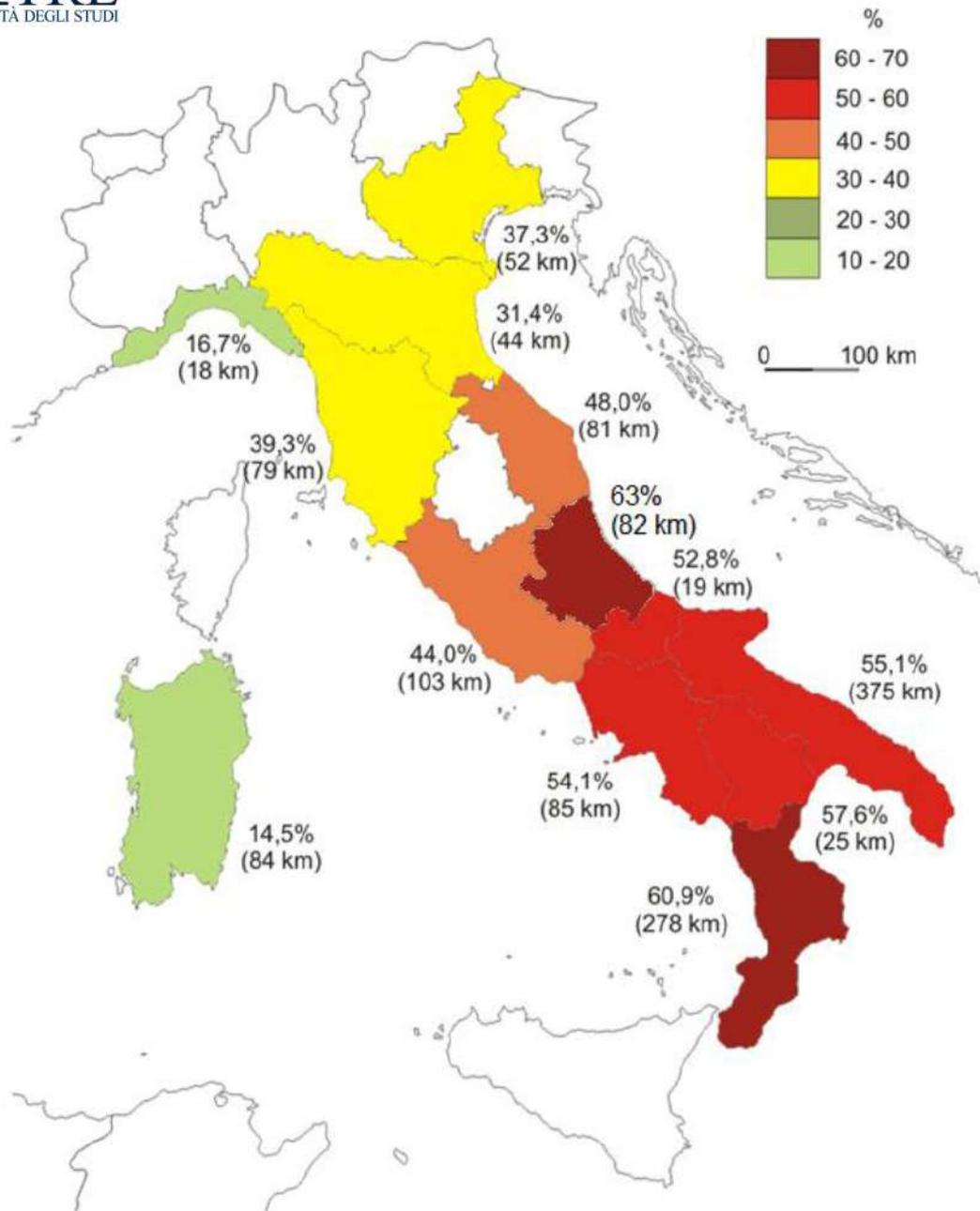
2. Dragaggio di sabbie relitte. I depositi, la caratterizzazione, il monitoraggio, la gestione delle cave sottomarine

3. Dragaggio di sedimenti litoranei. Definizioni, aspetti ambientali.
Focus su sedimenti portuali e SIN

4. Il ripascimento

5. Altre fonti di sedimento





Da MATTM-Regioni, 2018

Interventi tradizionali

Barriere parallele distaccate



Difese attive



Pennelli

Barriere parallele aderenti



Difese passive

e interventi "sostenibili"



Gestione degli accessi



Ricostruzione delle dune



Ripascimento

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

... 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

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



SABBIE RELITTE

Used only for "structural beach nourishments"



**TERRE E ROCCE
DA SCAVO**



Generally used for "seasonal beach nourishments"

**SEDIMENTI
ACCUMULATI
LUNGO COSTA**



CAVE



**DEPOSITI
BACINI
IDROGRAFICI**



**Bacini portuali
SIN**



SEDIMENTI FLUVIALI



1. Il problema: l'erosione costiera e gli interventi per «combatterla»

2. Dragaggio di sabbie relitte. I depositi, la caratterizzazione, il monitoraggio, la gestione delle cave sottomarine

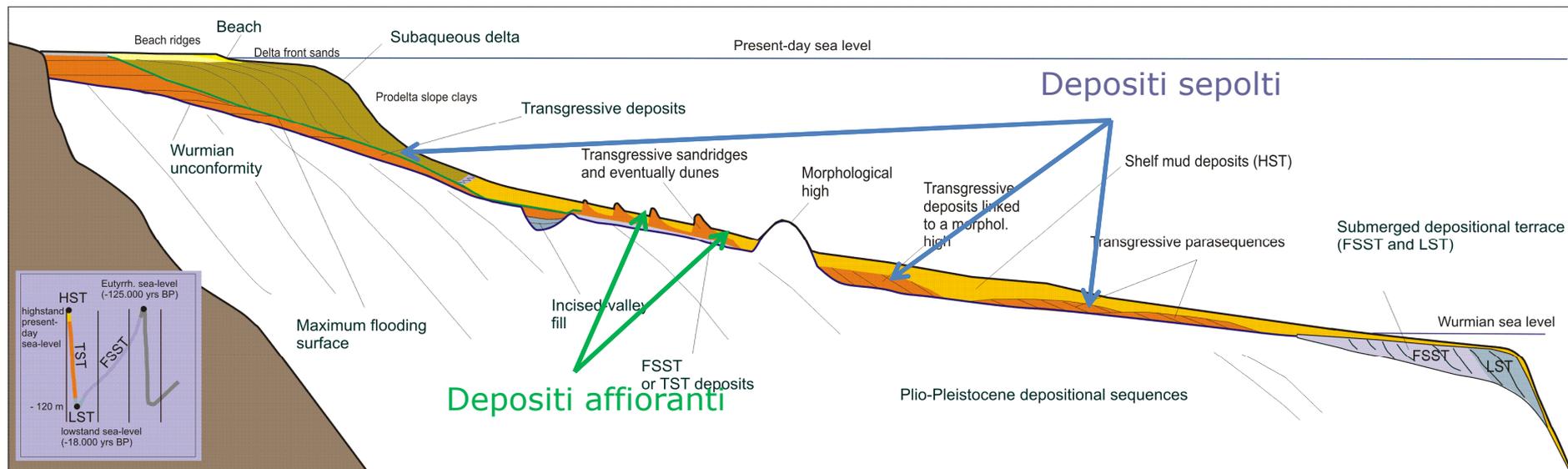
3. Dragaggio di sedimenti litoranei. Definizioni, aspetti ambientali.
Focus su sedimenti portuali e SIN

4. Il ripascimento

5. Altre fonti di sedimento



- Depositi sabbiosi presenti **lungo la piattaforma continentale, non in equilibrio** con l'attuale dinamica sedimentaria
- Possono essere **affioranti** sul fondo del mare o **ricoperti** da sedimenti pelitici
- Ai fini dello sfruttamento si opera **fino a 100-120 m di profondità**, e in presenza di una **copertura pelitica dello spessore massimo di 2m**

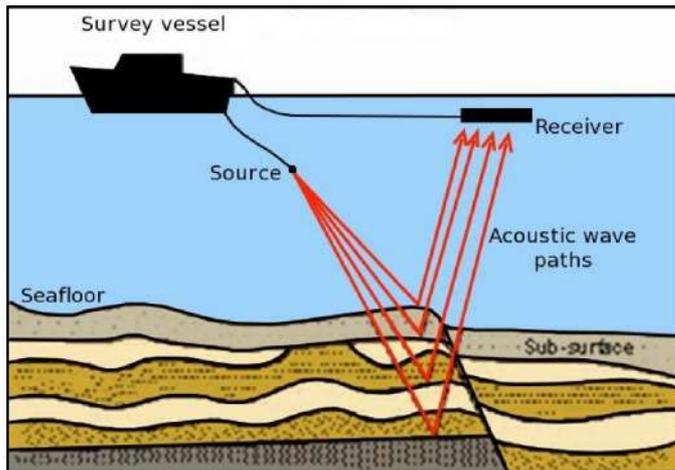
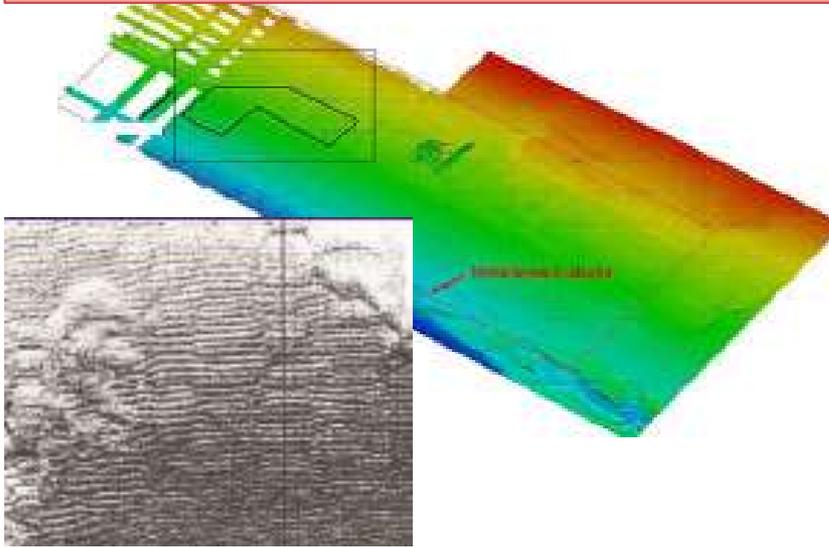


Modificato da Martorelli et al. (2014)

- ✓ **Risorse strategiche non rinnovabili**
- ✓ Basso rischio di contaminazione
- ✓ No effetti sulla dinamica costiera
- ✓ «Economico» per grandi volumi di sabbia

Individuazione del deposito

Prospezioni geofisiche: morfologia, batimetria e natura del fondo, stratigrafia del sottofondo



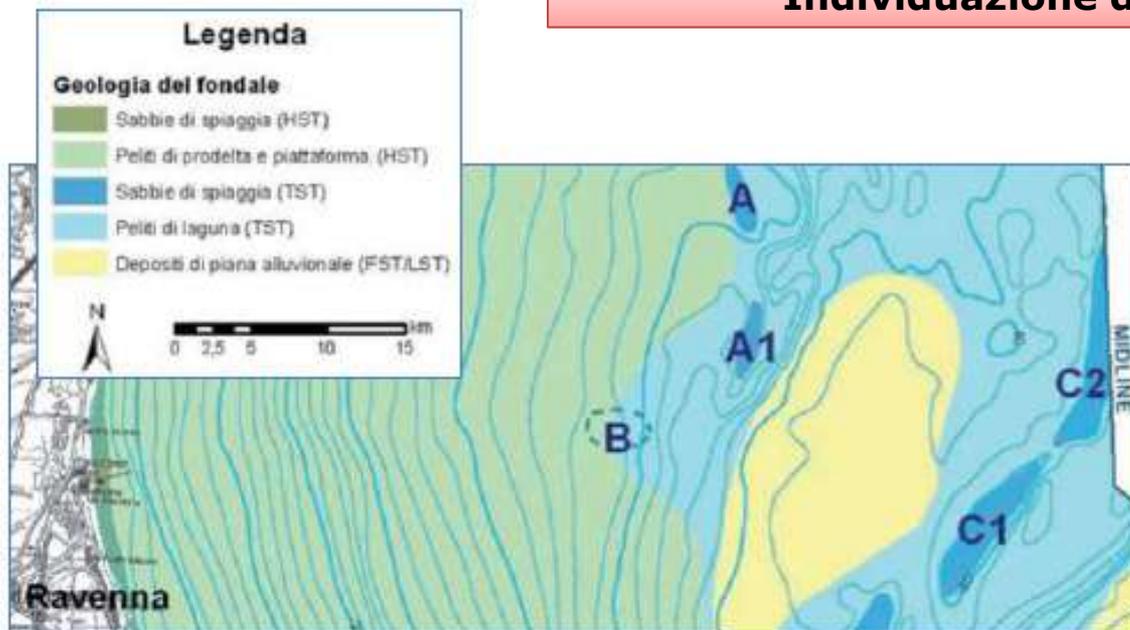
Caratterizzazione del deposito

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



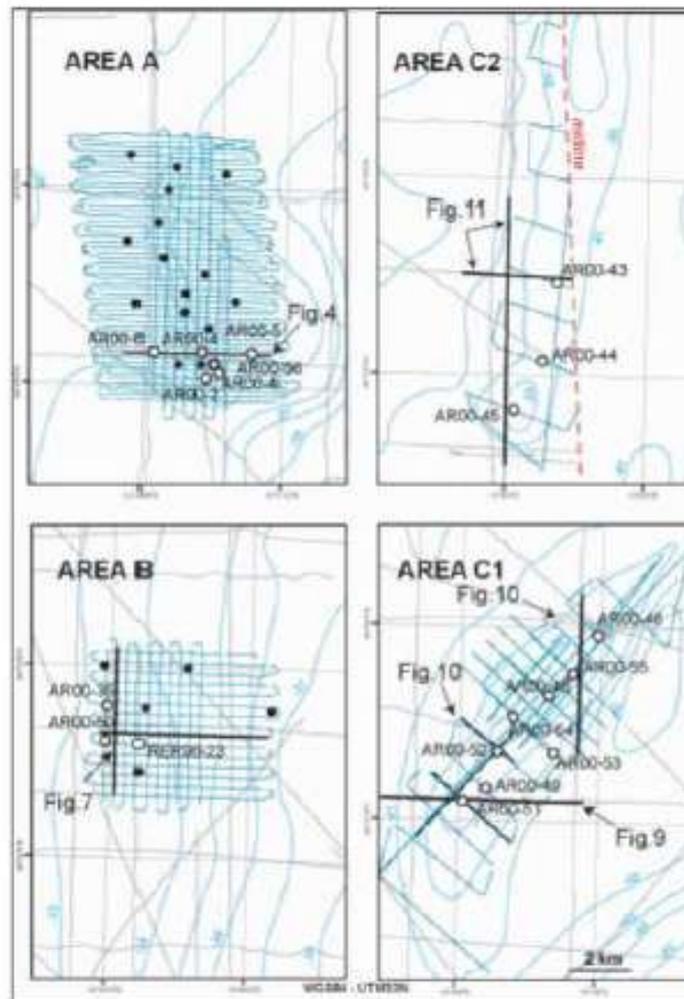
I depositi sabbiosi al largo delle coste emiliano-romagnole

Individuazione del deposito



Area A: 360 km di profili sismoacustici Chirp Sonar, su una superficie di 50 km² e 17 vibrocarotaggi

Aree C1 e C2: 110 km di profili su una superficie di 131 km², 12 vibrocarotaggi

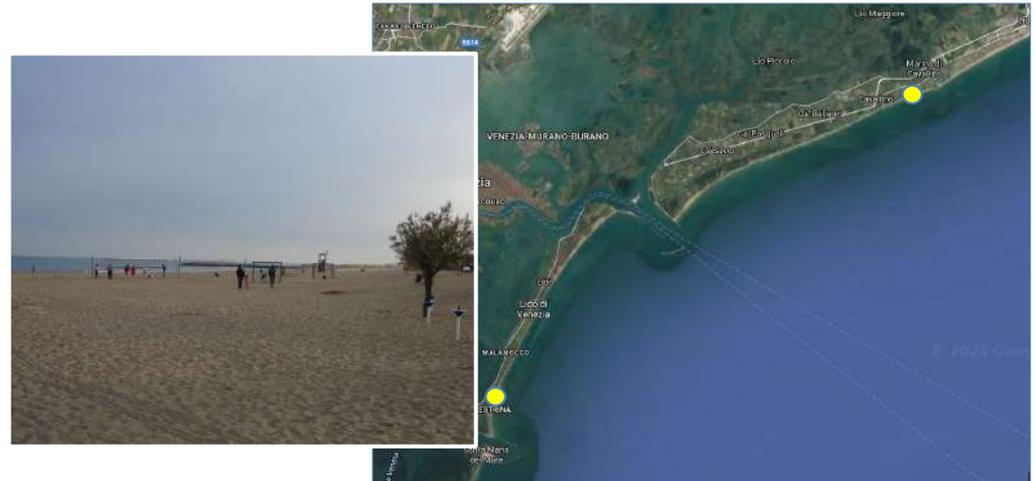


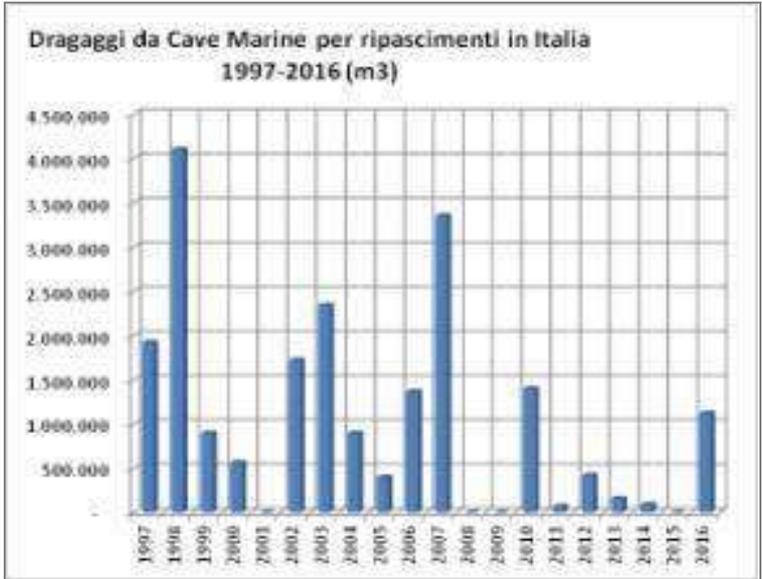
Dragaggi per ripascimento: gli inizi ...

The first nourishment activities carried out through marine sands – the nourishment of Coney Island (NY) beach - took place in **1922-1923** (Domurat, 1987; Dornhelm, 1995).



In Italy, the first activities are related to the beach nourishment in the Cavallino and Pellestrina (Venice) beaches (**1992-1993**) (Cecconi and Ardone, 1999).





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	

IL CONFRONTO con l'Europa

In ITALIA, dal 1997 al 2016: 19.949.475 m³

Sand engine (Paesi Bassi) ca. 20 .000.000 m³ (sufficienti per ca. 20 anni)

IL QUADRO NORMATIVO

Considerazioni generali e ambiente

Il **dragaggio di sabbie relitte** ai fini di ripascimento attualmente **non è normato**

Alcune Regioni lo considerano **parte integrante** del processo di **ripascimento** e come tale **sottoposto alla procedura di assoggettabilità a VIA regionale**
In ogni caso è autorizzato in sede regionale, anche quando non «associato» a ripascimento

Alcune Regioni stavano valutando di considerarlo in modo analogo alle **cave a terra ($V > 500.000 \text{ m}^3$)**, e inserirlo tra opere/attività da **sottoporre alla procedura di VIA regionale**.

Esiste un **protocollo di monitoraggio ambientale**, messo a punto da ISPRA (Nicoletti et al., 2006; 2018), **adottato da alcune regioni costiere** (Veneto con DGR n.1019/2010 e Lazio con Determinazione n. A07042/2012) e riportato anche all'interno delle **Linee Guida del TNEC**

Tale protocollo, condiviso all'interno di progetti europei, è stato applicato anche in contesti diversi da quello italiano (es. Department de l'Herault, Francia)

IL QUADRO NORMATIVO

La mancanza di norme dedicate e i depositi relitti individuati da privati

Il deposito al largo di Civitanova Marche

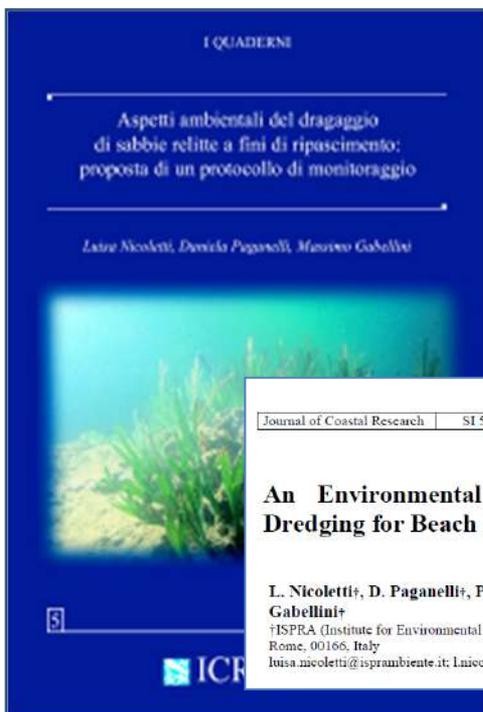
- **Comunicazione al Ministero delle Infrastrutture.**
- Sabbie vendute alla **Regione Abruzzo e alla Regione Marche per il ripascimento** di litorali in erosione.
- Sono stati **condotti** specifici **studi di impatto ambientale**

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.
- E' stata avviata una procedura di **VIA regionale**, *che ha «fermato» i lavori.*

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.**

- ✓ Esperienze dirette condotte dal 1999 sui dragaggi per ripascimento lungo il margine tirrenico laziale (Anzio, Montalto, Torvaianica) e adriatico (Ravenna)
- ✓ Confronto con realtà extra-europee



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; luisa.nicoletti@icram.org

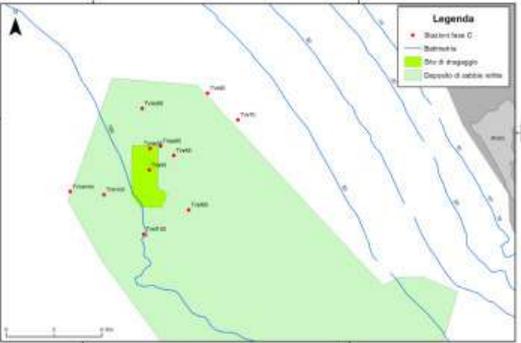


Regione Veneto (DGR n.1019 del 23 marzo 2010)
Regione Lazio (Determinazione n. A07042 del 10 luglio 2012)
Linee Guida TNEC (MATTM-Regioni, 2018)

Il protocollo di monitoraggio ambientale: le fasi e i parametri

Caratterizzazione

Prima



Deposito

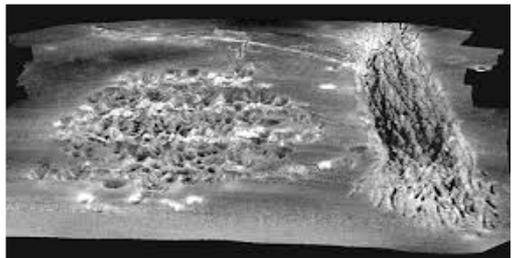
Sito di dragaggio

Monitoraggio

Durante



Dopo



Sito di dragaggio

Biota, con focus su habitat e specie sensibili

Caratteristiche idrologiche e dinamiche delle masse d'acqua

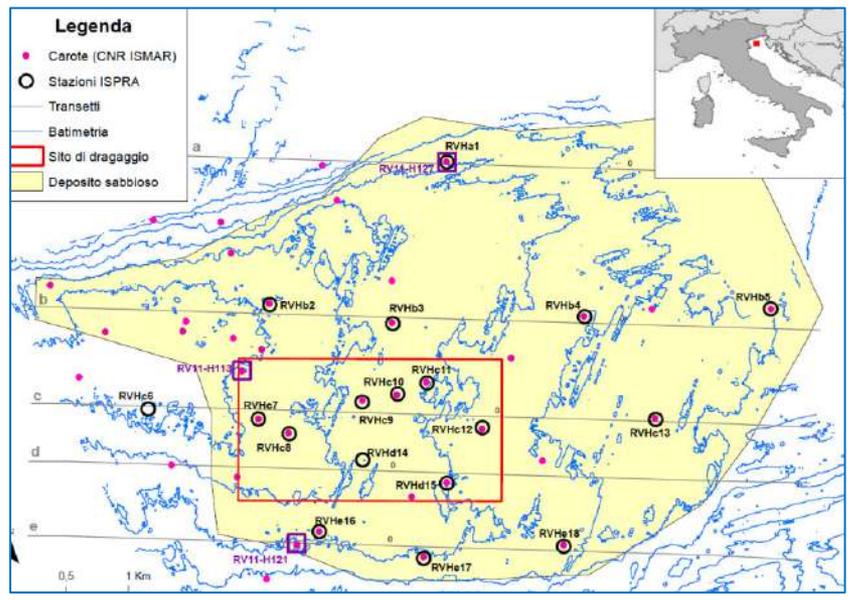
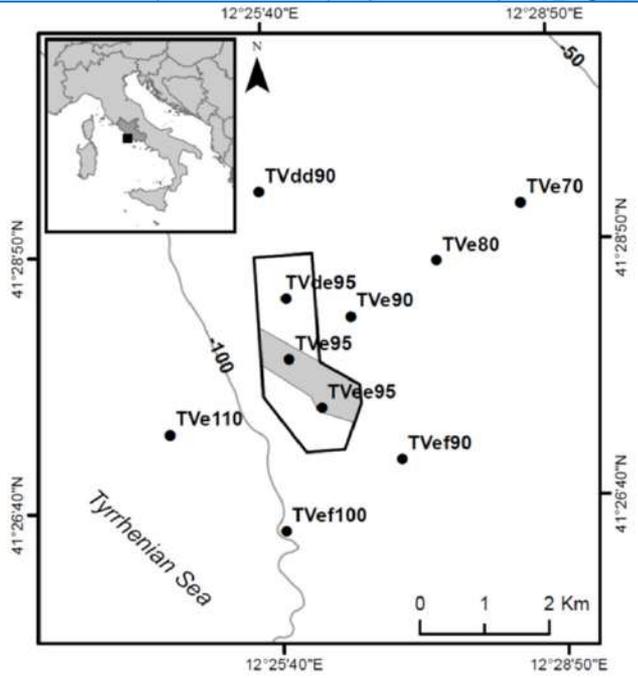
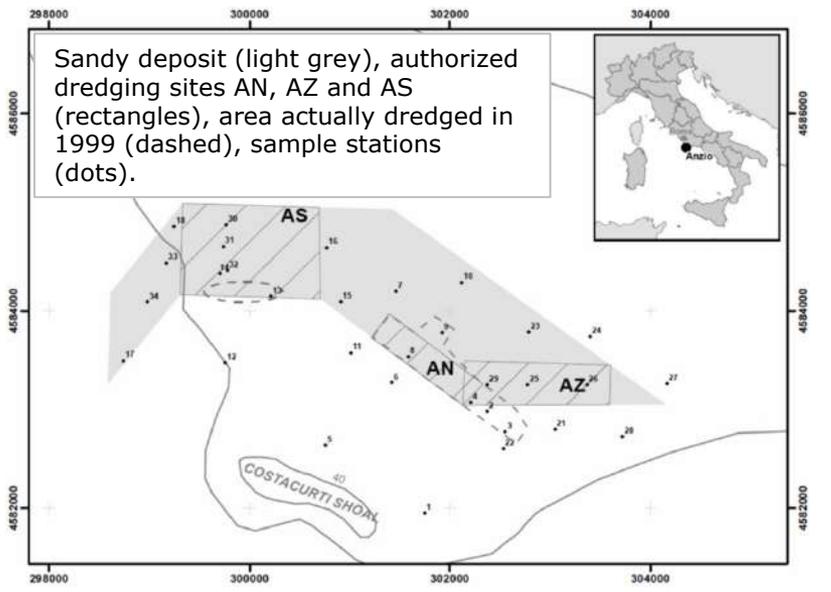
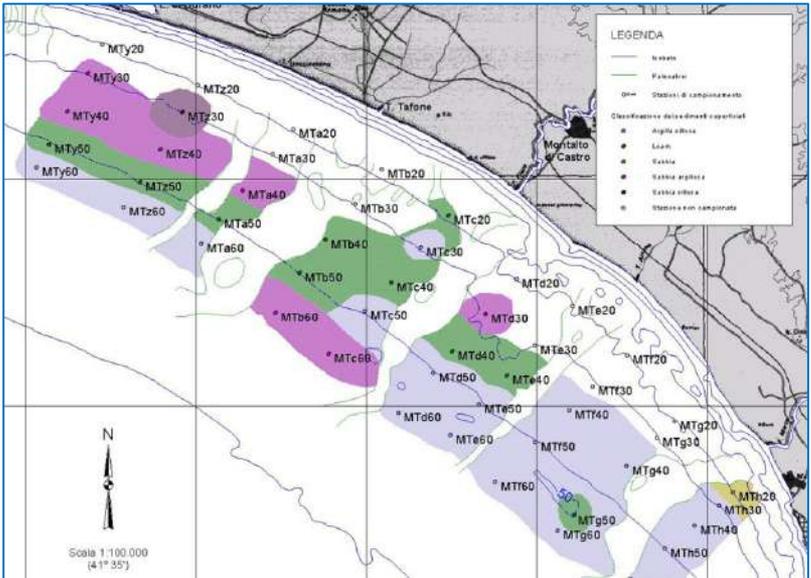
PARAMETRI

Morfologia, batimetria e caratteristiche fisico-chimiche dei sedimenti sup.

Popolamento ittico demersale

MULTIDISCIPLINARIETA'

Il protocollo di monitoraggio ambientale: piano di campionamento e scale di indagine



Il protocollo di monitoraggio ambientale: parametri vs fasi

Table 2. Parameters to investigate according to the Environmental Monitoring Protocol related to relict sand dredging for beach nourishment (from Nicoletti et al., 2006).

Legend: D = dredging area; N = nourishment area; T = transport area; (1) only in the area and/or in the stations situated within the dredging corridor; (2) only in the stations situated within the dredging area, should the sands to be used for nourishment be outcropping sands, thus lacking pelitic cover; (3) in at least 3 cores, to be extracted from the dredging area (as defined in the authorization request), should the sands to be used for nourishment be outcropping sands, thus lacking pelitic cover; (4) monitoring of the turbidity plume; (5) only in specific cases such as in presence of sensitive habitats.

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 ⁽³⁾								
Organic substance	Superficial sediments	X				X								
	Deep sediments					X								
Metals	Superficial sediments	X		X		X ⁽¹⁾								
	Deep sediments					X ⁽³⁾								
Organic contaminants	Superficial Sediments	X		X		X ⁽¹⁾								
	Superficial sediments					X ⁽²⁾								
Microbiology	Superficial sediments					X								
Hydrology	Water column	X				X			X	X ⁽⁴⁾		X	X	
Particulate matter	Water column	X		X		X			X	X ⁽⁴⁾		X	X	
Currentometry	Water column	X		X		X			X	X ⁽⁴⁾		X	X	
Benthic assemblages and/or sensitive habitats	Biota	X	X	X	X	X	X ⁽⁵⁾	X	X	X ⁽⁵⁾	X ⁽⁵⁾	X	X ⁽⁵⁾	X
Demersal fish assemblages	Biota	X	X	X	X							X		
Legitimate uses of the sea	Continental shelf	X	X											

Superficial sediment=coltre pelitica

Deep sediment=deposito sabbioso

La caratterizzazione ai fini della qualità: sedimenti superficiali

Dalle indagini geologiche

DEPOSITI SEPOLTI
in superficie SEMPRE
sedimento fine

DEPOSITI AFFIORANTI
in superficie POSSIAMO TROVARE
sabbia oppure sedimento fine

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



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

**Deve essere realizzato un
campionamento mirato, con
strumenti adeguati (box-corer o
benna Shipek)**



Il sedimento SUPERFICIALE ... perché indagarlo?



✓ **contaminazione potenziale**



Il sedimento fine è in grado di «intrappolare» i contaminanti che possono essere rilasciati e immessi nel ciclo del particolato.

COPERTURA PELITICA

**I sedimenti contaminati *non possono* essere movimentati
rischio di introduzione di inquinanti nell'ambiente marino,
anche nel caso di sedimenti non utilizzati per il ripascimento**

✓ **torbidità attesa**

Il dragaggio comporta la formazione di una *plume* di torbida che, spostandosi, può raggiungere habitat e/o specie sensibili, con effetti potenzialmente non trascurabili

✓ **studio dei popolamenti bentonici**

Variazione della natura del sedimento e tempi di recupero

Il sedimento PROFONDO ... perché indagarlo?

SEDIMENTO SABBIOSO

I sedimenti contaminati *non possono* essere utilizzati per il ripascimento
Le norme parlano di compatibilità chimica/idoneità del sedimento



Il dragaggio di sabbie relitte **NON RISPONDE** a un criterio di **NECESSITA'**. Si procede al dragaggio solo se è dimostrata l'assenza di contaminazione (deposito sabbioso ed eventuale copertura pelitica)



Verificare al "buona qualità" del sedimento da movimentare e di quello che andrà sversato sulla spiaggia



Contaminazione?



... SI LAVORA IN MANCANZA DI LIMITI SPECIFICI
PER VALUTARE LA QUALITA' CHIMICA DEI SEDIMENTI DI PIATTAFORMA

Unico riferimento (sia per i contaminanti che per i metalli)
standard di qualità per i sedimenti marino-costieri (DM 367/2003)

Gli standard non sono limiti
Nascono per un sedimento costiero, grossolano

Per metalli ed elementi in traccia

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

Il solo **tenore totale non è sufficiente** per la valutazione, ma è **necessario implementare le analisi chimiche per valutare la mobilità degli elementi studiati nelle diverse frazioni del sedimento**

Si ricorre alle estrazioni sequenziali (*giudizio esperto*)

Le estrazioni sequenziali permettono di valutare la mobilità di metalli ed elementi in traccia nelle diverse frazioni del sedimento

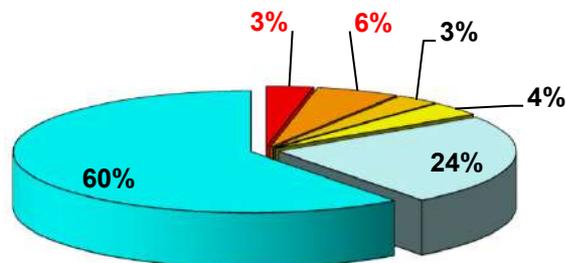
Il sedimento viene «attaccato» con solventi a potere estraente crescente.

Es. il metodo di Maggi *et al.*, che prevede i seguenti step

- ✓ **Acetato**
- ✓ **Ammina**
- ✓ **Acido cloridrico**
- ✓ **Soda**
- ✓ **Acido citrico**

Residuo insolubile

Hg (abbondanze totali)
0,4990 mg/kg vs 0,3 mg/kg



Il risultato è un **risultato operativo**: i **risultati** sono **condizionati** *in modo significativo* dalla procedura adottata.

Cambiando la procedura **non è possibile il confronto** (giudizio esperto)



Caratterizzazione del sedimento

Chimica
*metalli ed elementi in traccia
microinquinanti organici*
Qualità sedimento
(superficiale e profondo)

Fisica - ***grain size***
Sedimento superficiale

NO A FINI PROGETTUALI
*Il progetto già esiste
Il deposito è già caratterizzato*

**Campioni localizzati
all'interno del sito da
dragare**

**A FINI AMBIENTALI
habitat e/o specie sensibili**

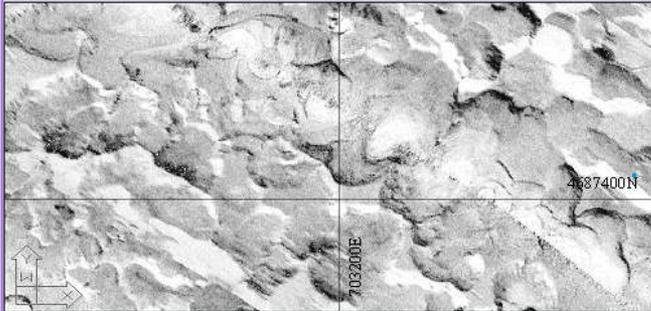
Autorizzazione

**Effetti ambientali
nel sito di prelievo**

**Effetti ambientali
nel sito di sversamento**

NO MONITORAGGIO

MONITORAGGIO



Morfologia e batimetria del fondo

Area dragata: solchi e depressioni generate dalla testa dragante.

La morfologia post-dragaggio è funzione del tipo di draga (forma delle depressioni) e dell'intensità del dragaggio (approfondimento)

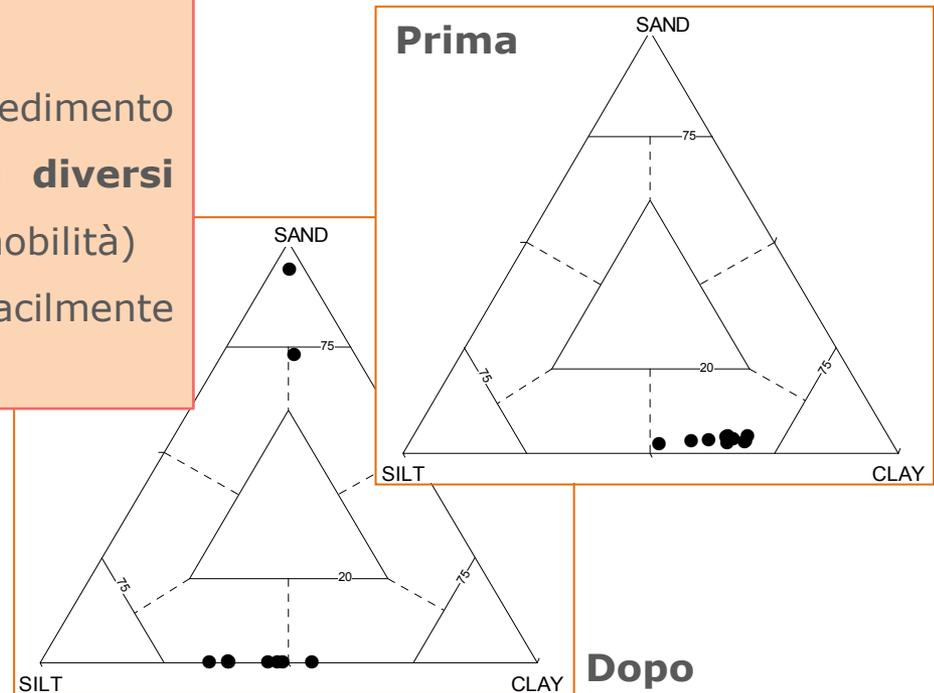
Caratteristiche fisiche

Area dragata: **esposizione** dei livelli di sedimento **sottostante**; **affioramento di sedimenti diversi**

(per tessitura e geotecnica, con effetti sulla mobilità)

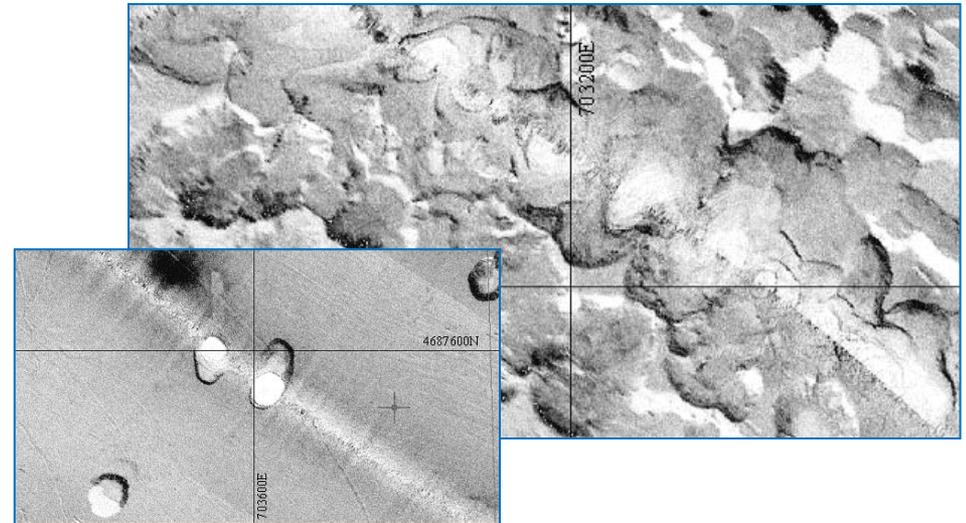
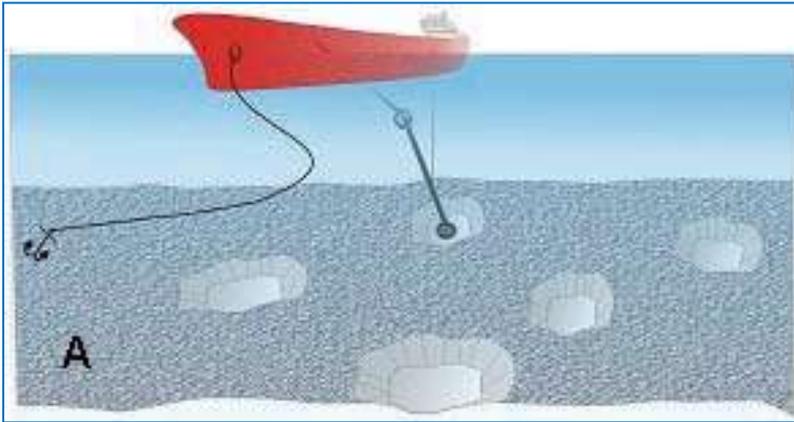
Area esterna: No variazioni evidenti e/o facilmente riconducibili al dragaggio.

SEDIMENTI SUPERFICIALI

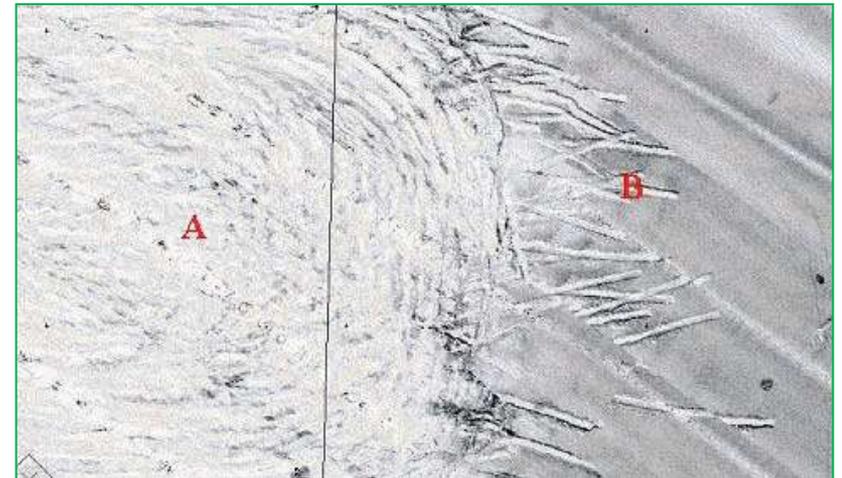
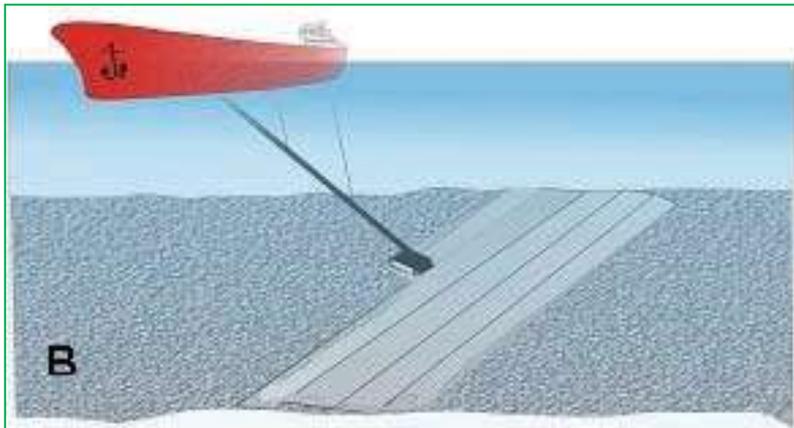


Effetti del dragaggio su morfologia e batimetria: draghe stazionarie e semoventi

Draga stazionaria



Draga semovente

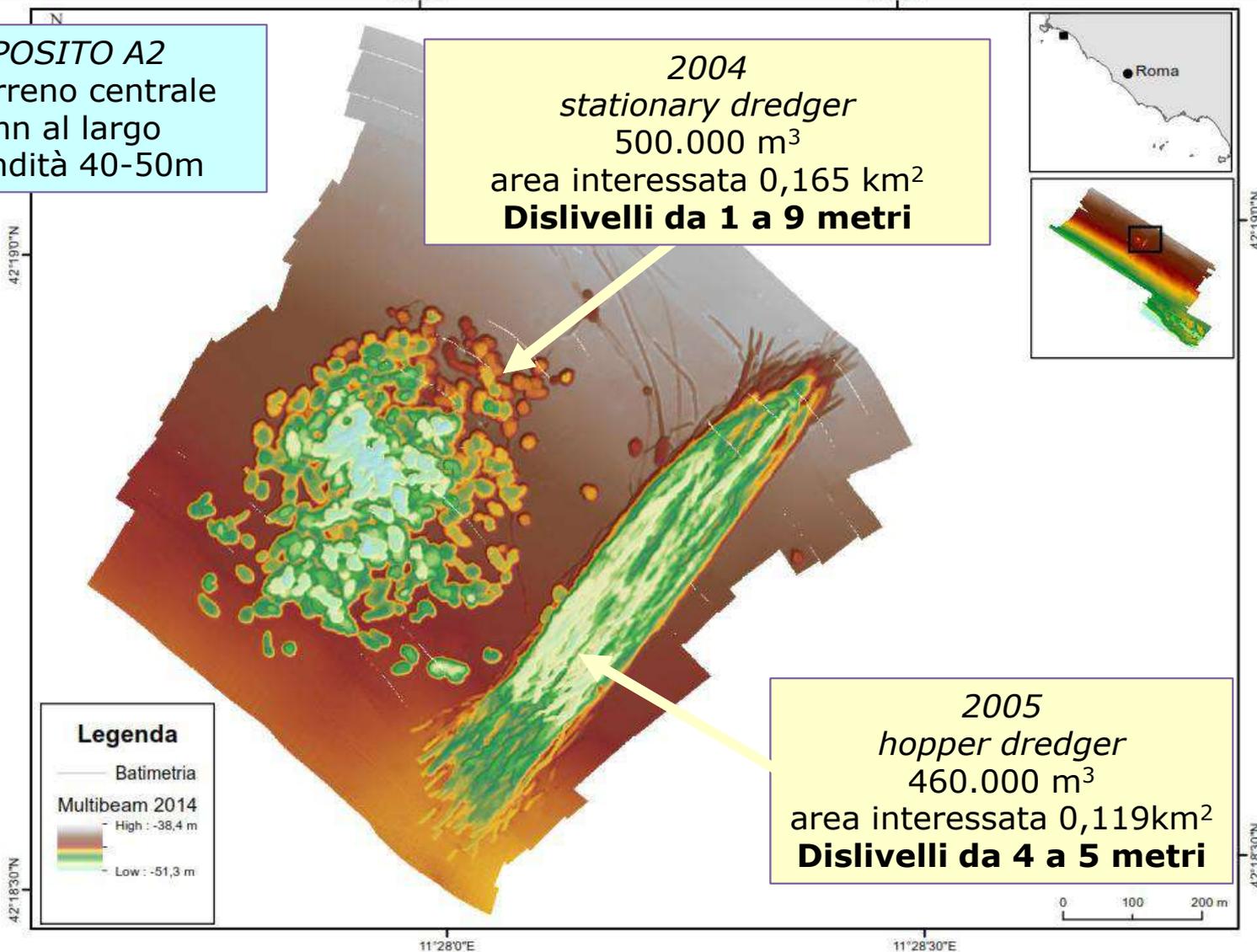


Effetti del dragaggio su morfologia e batimetria: draghe stazionarie e semoventi

DEPOSITO A2
Mar Tirreno centrale
4 mn al largo
Profondità 40-50m

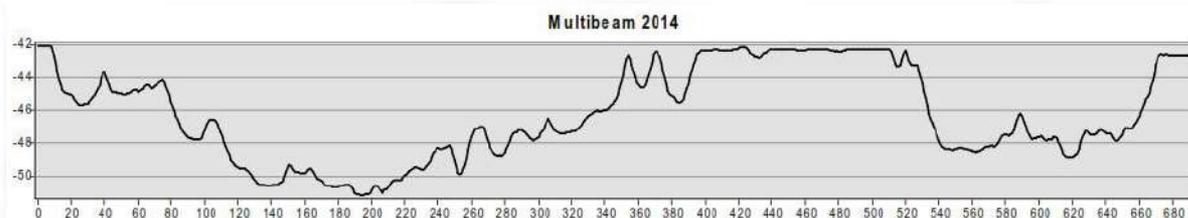
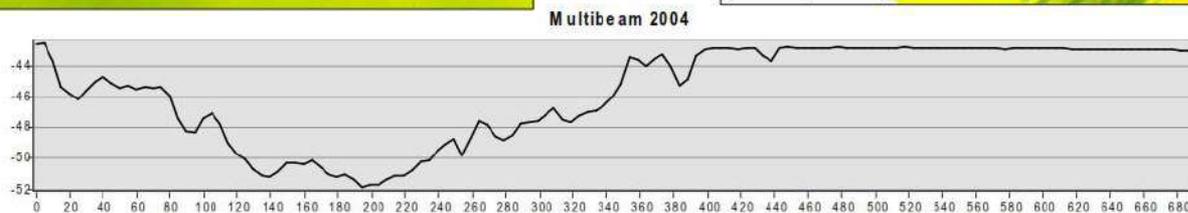
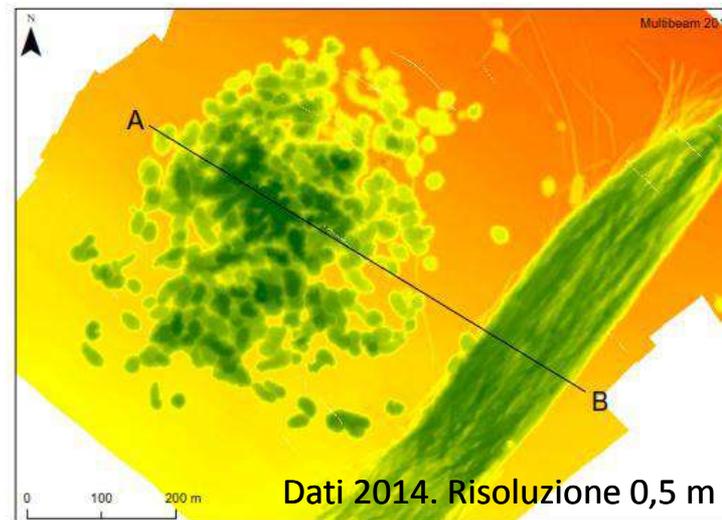
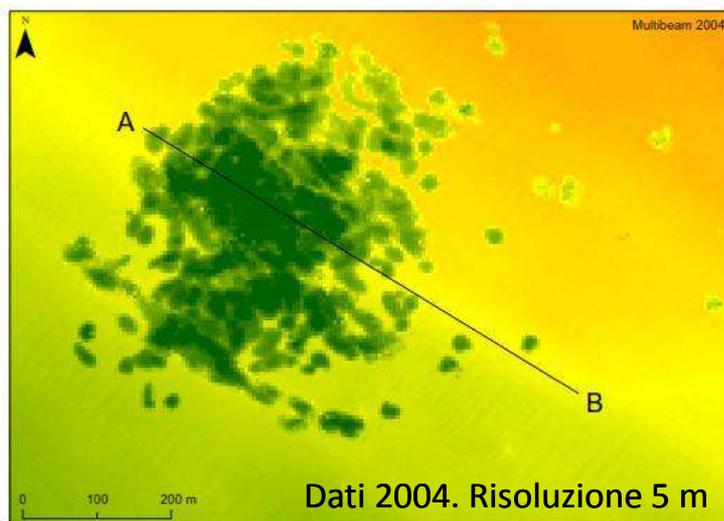
2004
stationary dredger
500.000 m³
area interessata 0,165 km²
Dislivelli da 1 a 9 metri

2005
hopper dredger
460.000 m³
area interessata 0,119km²
Dislivelli da 4 a 5 metri



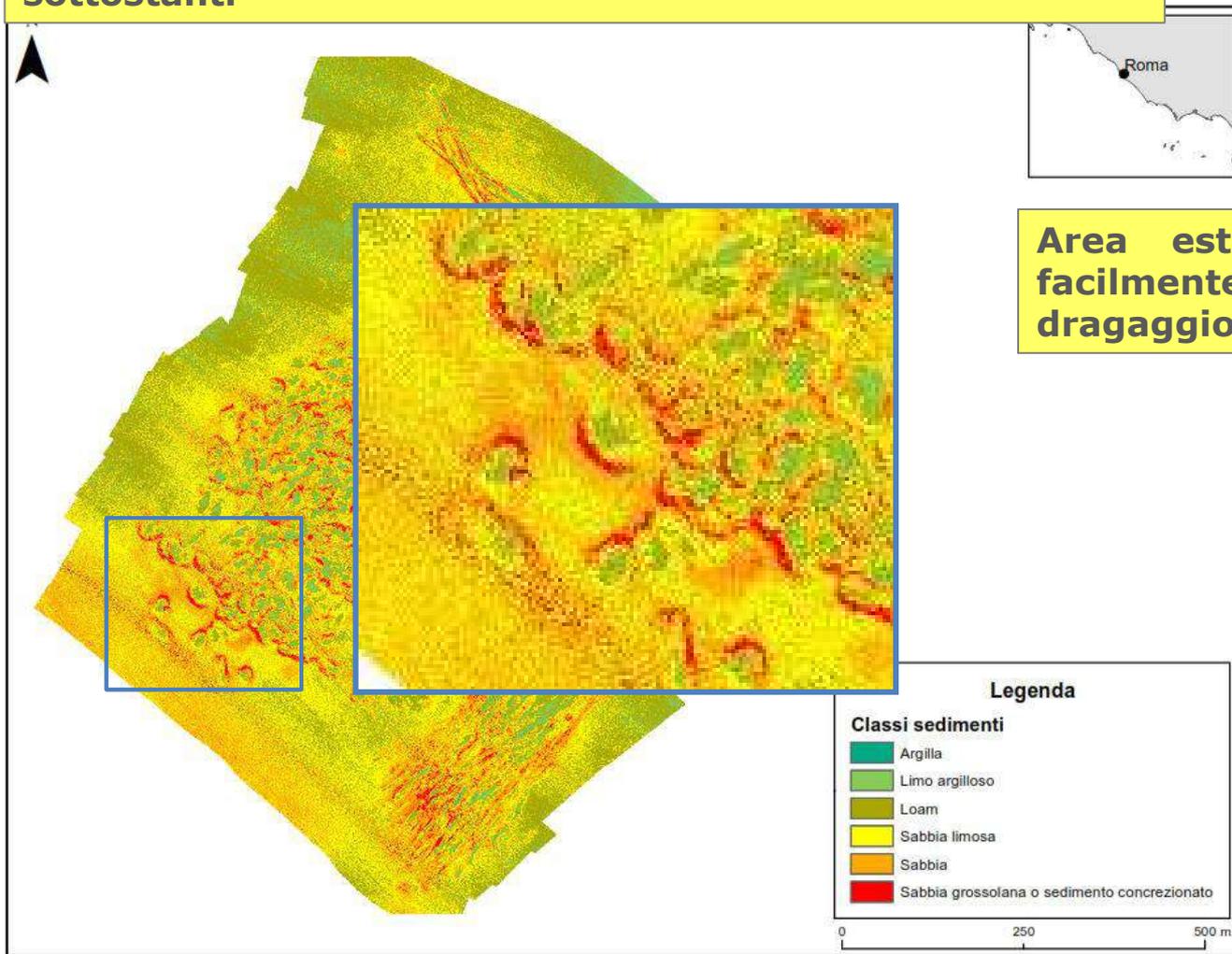
Effetti del dragaggio su morfologia e batimetria: draghe stazionarie e semoventi

Confronto tra i rilievi multibeam del 2004 e del 2015



Effetti sul sedimento superficiale

Area dragata: esposizione dei livelli di sedimento sottostanti



Area esterna: 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

Effetti sulla morfologia e sulla batimetria del fondo

Tirreno

**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 (a circa 20 m 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**



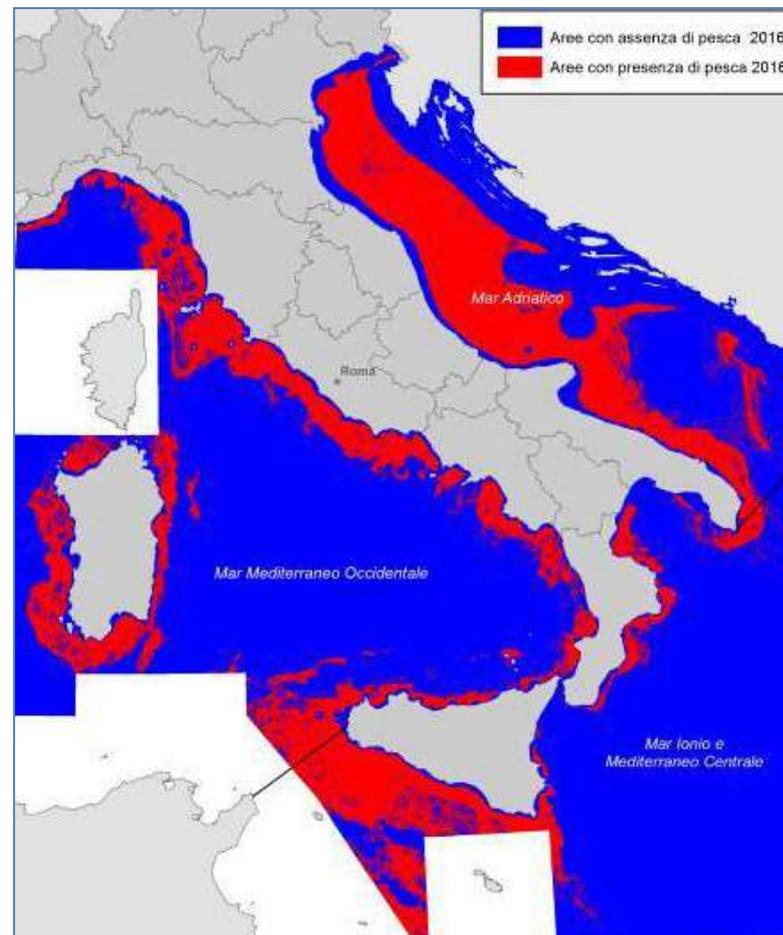
Popolamento ittico demersale: NO EFFETTI



**La presenza di morfologie irregolari determinano
la rottura delle reti (pesca a strascico)**

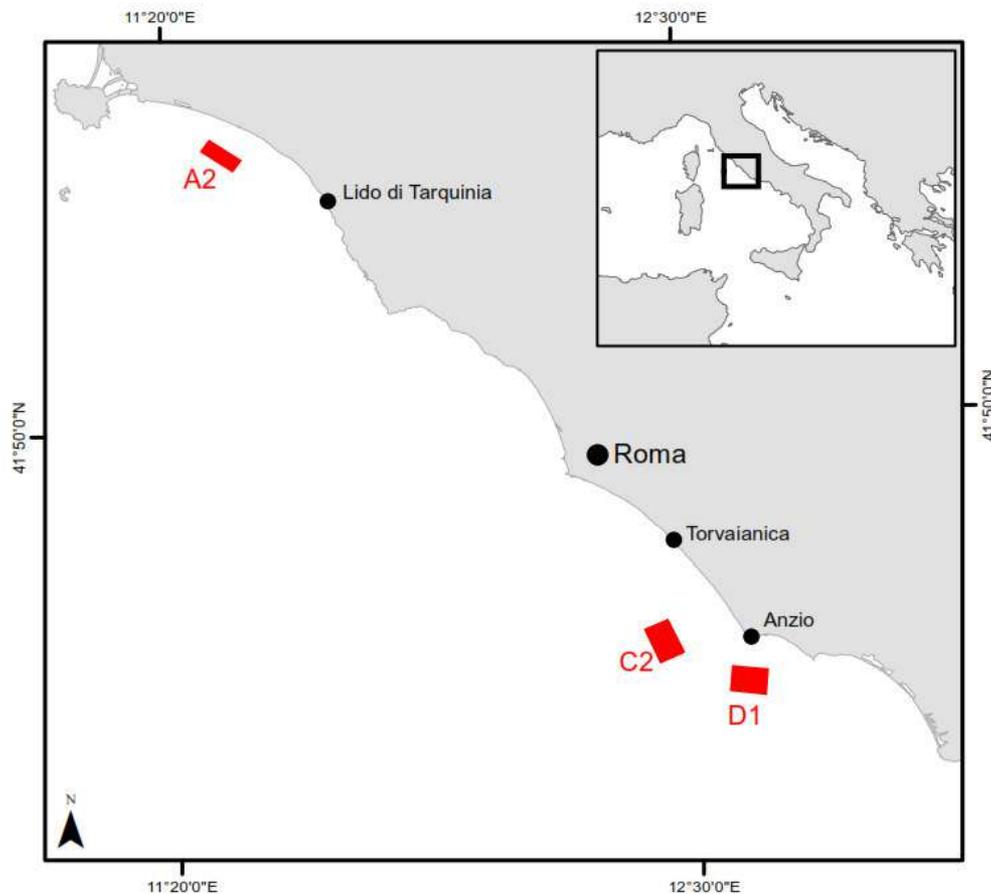


**«Esclusione» delle aree dragate alla pesca
Siti di dragaggio in Italia: 1-2 km²**



La caratterizzazione dei popolamenti ittici demersali è condotta a soli fini cautelativi

Indagini morfo-batimetriche sui depositi della piattaforma continentale laziale dragati 10 anni prima



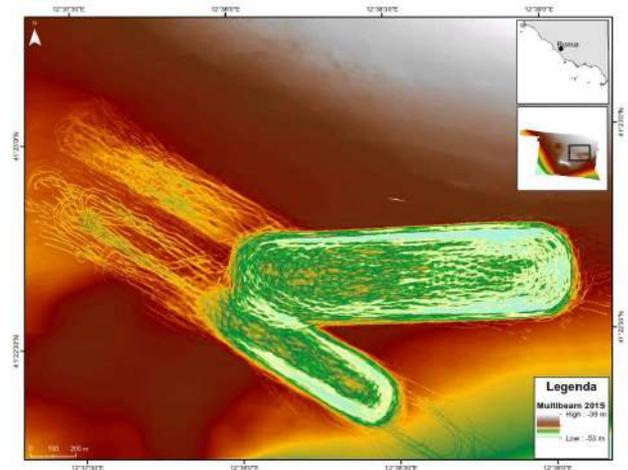
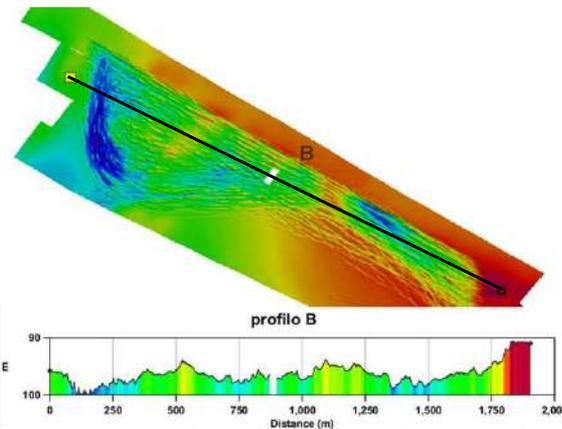
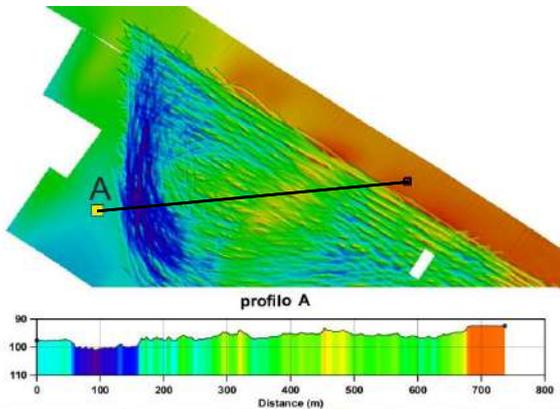
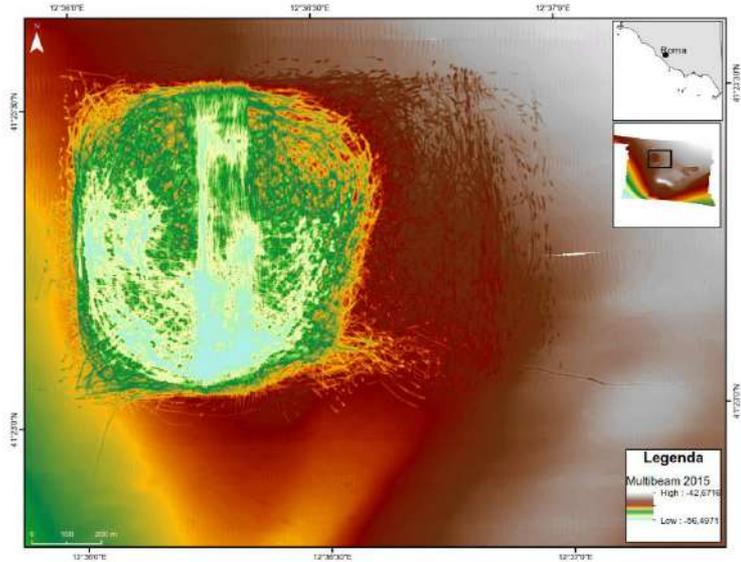
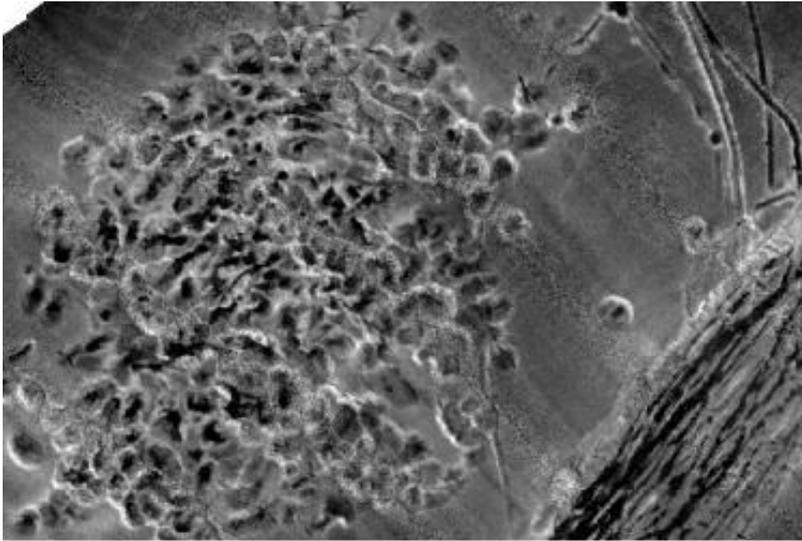
DEPOSITO A2
Superficie 22 Km²
Profondità 35 ÷ 60 m

DEPOSITO C2
Superficie 38 Km²
Profondità 70 ÷ 110 m

DEPOSITO D1
Superficie 40 Km²
Profondità 50 ÷ 70 m

RILIEVI 2014
Ca. 103 Km² di rilievi
Multibeam (risoluzione a 0,5 m)
Side Scan Sonar (range 150 m)

Approfondimenti irregolari e coltivazione selettiva



Coltivazione selettiva

Approfondimento dello scavo laddove le caratteristiche del sedimento sono «migliori»

densità adeguata
maggiore velocità di aspirazione del sedimento

diminuzione di qualità dell'intero deposito

Riduzione della potenzialità (volume di sedimento potenzialmente dragabile)

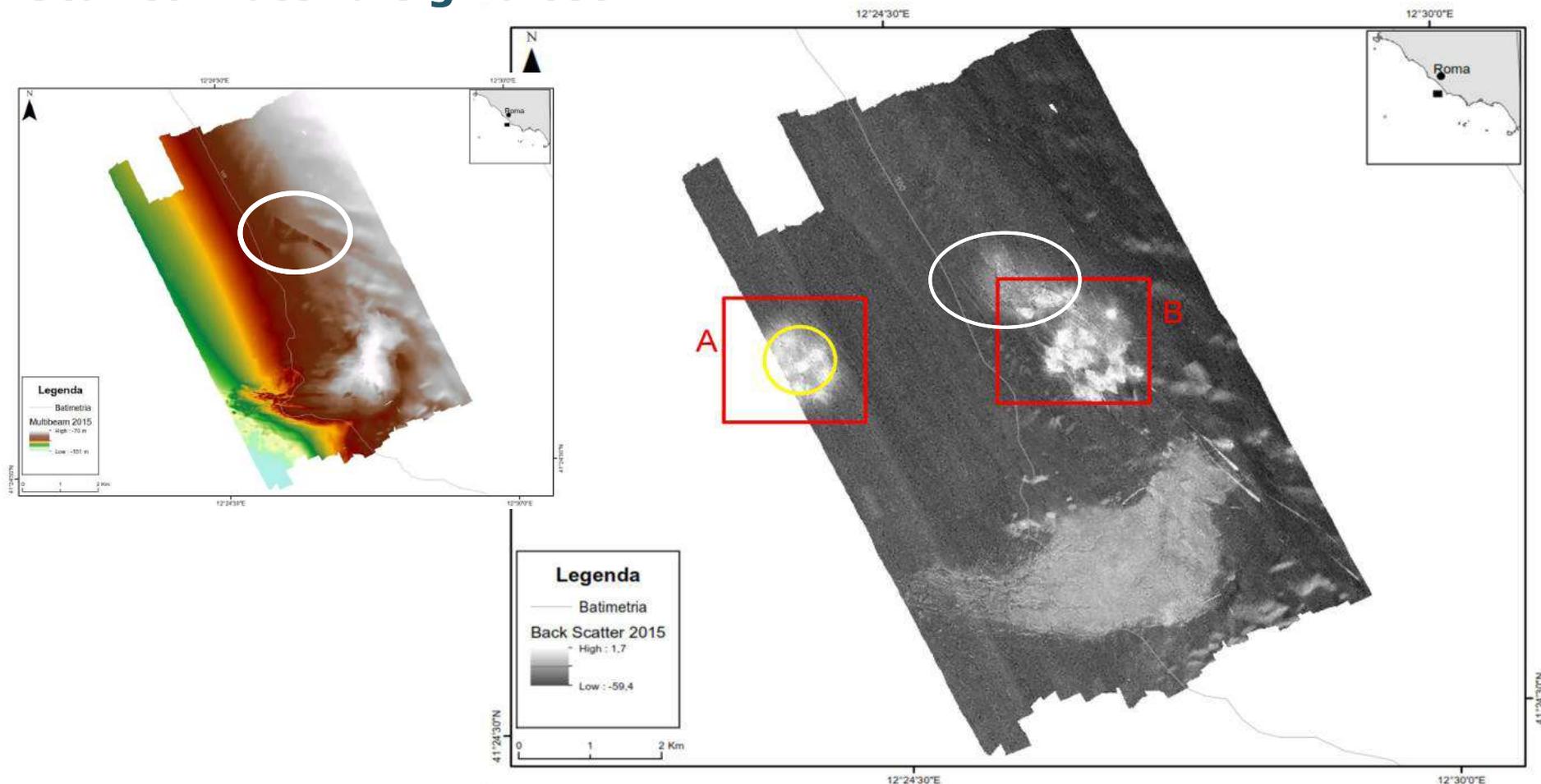
**Quali suggerimenti
per la gestione?**



Si potrebbe vincolare lo sfruttamento del deposito

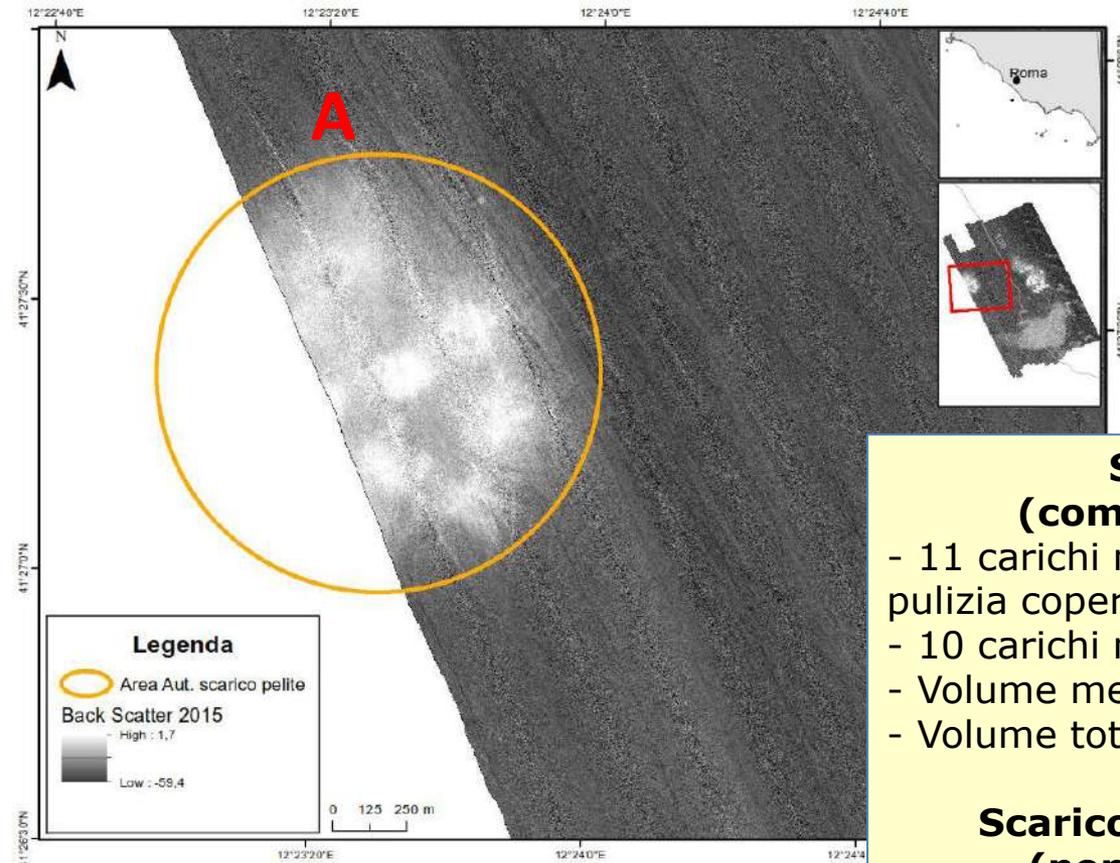
- ✓ **richiedendo dragaggi con approfondimenti omogenei**
- ✓ **indicando un rapporto % definito tra materiale utile al ripascimento e materiale di scarto**
- ✓ **indicando la profondità massima di scavo (per non esporre il letto del deposito)**

Scarico materiale ghiaioso

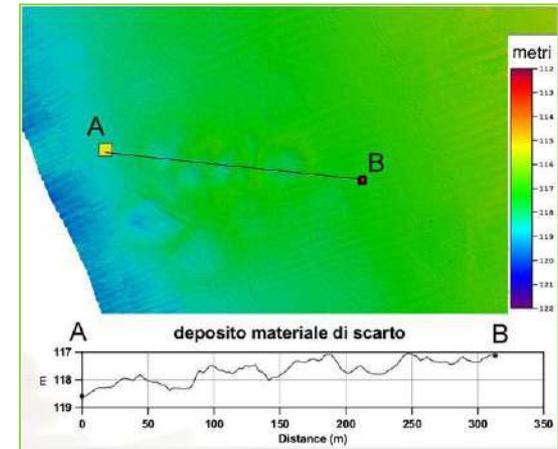


A e B: Aree ad alto *backscatter* che rappresentano il possibile accumulo di sedimento grossolano sversato per la pulizia della stiva di carico. A è l'area autorizzata allo scarico della pelite. Lo scarico in B è avvenuto senza autorizzazioni. In B oggi sarebbe impossibile effettuare ulteriori dragaggi

Scarico materiale ghiaioso



Lo scarico della pelite (con *apertura della stiva* e rilascio completo e quasi istantaneo dell' intero carico), ha prodotto strutture con morfologia concentrica e diametro di ca. 80m, con dislivelli massimi di 0,5 m



Scarico sedimento pelitico (come previsto in fase di progetto)

- 11 carichi nel 2006 (deposito di Torvaianica, pulizia copertura pelitica)
- 10 carichi nel 2007 (dal deposito di Anzio)
- Volume medio per carico 7.500 m³
- Volume totale ca. 157.000 m³ (ca. 265.000 t)

Scarico sedimento ghiaioso- ciottoloso (non previsto in fase progettuale)

- ca. decina di scarichi (desunti dall'analisi del basckatter)
- aree sub-circolari di diametro medio di ca. 150m
- scarichi effettuati all'interno di un'area sub-circolare di 1km²

Scarico materiale ghiaioso

Alto backscatter permette di individuare:
sversamenti di materiale ghiaioso-ciottoloso non refluibile
(per dimensioni e peso specifico)

deve essere obbligatoriamente scartato
per evitare danni all'impianto di aspirazione e refluitamento

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

Quali i suggerimenti
per la gestione?



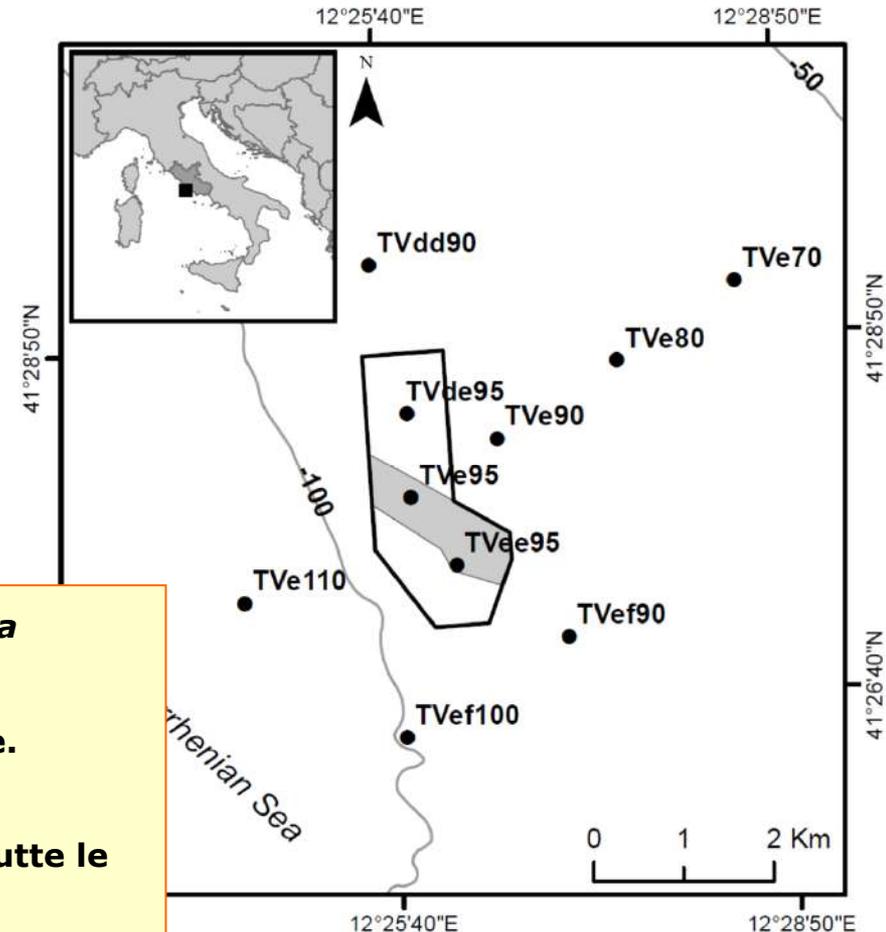
- ✓ **Il flushing deve essere valutato già in fase progettuale**
- ✓ **Identificazione di un'area ristretta ed esterna al deposito**
- ✓ **per lo scarico (materiale di scarto non refluibile)**
- ✓ **Processo analogo a quello messo a punto per la pulizia del deposito dall'eventuale coltre pelitica**

Le analisi di laboratorio sulla frazione fine e il "recupero" della sedimentazione pelitica

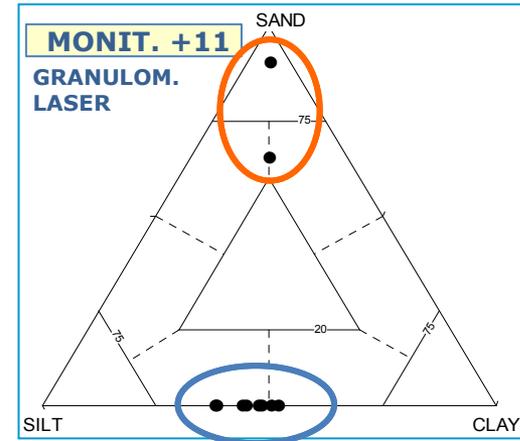
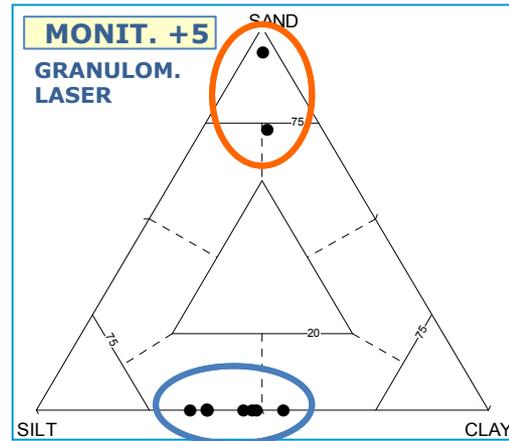
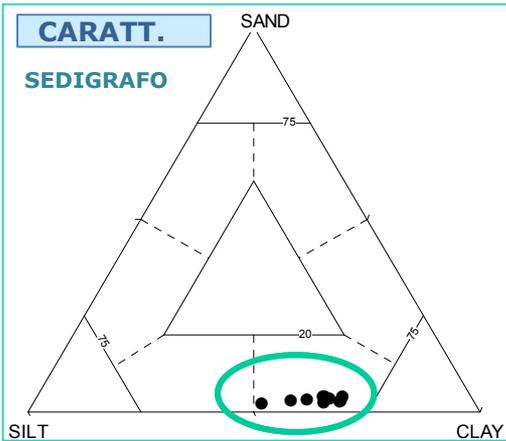
Cava al largo di Torvaianica (Roma)

- ✓ Deposito sepolto, copertura pelitica
- ✓ Il dragaggio ha esposto le sabbie sottostanti
- ✓ 1 caratterizzazione, 3 monitoraggi (+5m, +11 m, + 16 m)

- ✓ 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



Le analisi di laboratorio sulla frazione fine e il "recupero" della sedimentazione pelitica



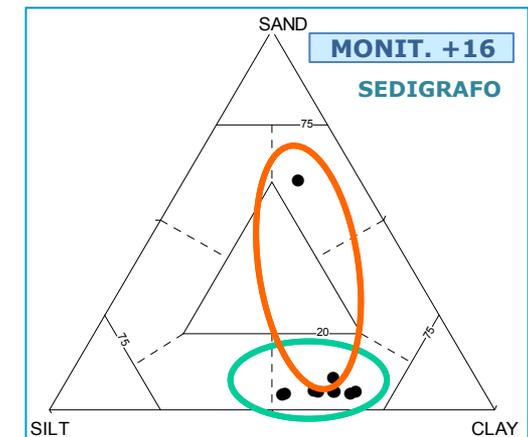
Sedigrafo:

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 della frazione pelitica nelle stazioni "dragate".

Ma i dati NON sono sufficienti per fare ipotesi attendibili: **recupero** della sedimentazione pelitica, **"errore" di campionamento**, o **"errore" nelle analisi?**

Il dragaggio comporta sempre effetti seppure temporanei sulle caratteristiche della colonna d'acqua: aumento di torbidità e carico sospeso

Uno degli impatti più significativi

PLUME SUPERFICIALE

Si sposta abbastanza velocemente
interessa aree anche estese



PLUME DI FONDO

Generata dall'azione della testa dragante
Meno estesa della superficiale

*Possibili effetti su
habitata e specie
sensibili*



Scarico fuoribordo

Mantiene fluido il carico e ne permette poi il pompaggio. Minore è la granulometria del sedimento, maggiore sarà persistenza ed estensione della *plume*

Plume superficiale



Sabbia e silt grossolano: sedimentazione rapida
Silt fine e argilla: rimangono in sospensione a lungo (in Tirreno 4 ore, 2 mn)

Perché è importante studiare la dispersione della *plume*?



Possibile coinvolgimento habitat protetti e/o specie protette

ex direttiva habitat (siti Rete Natura 2000)

Rischio di avvio procedura di infrazione



COSA SI FA NELLA PRATICA

Monitoraggio in corso d'opera della *plume* di torbida



È il principale **strumento** della politica della UE per la **conservazione della biodiversità**.

È una **rete ecologica**, istituita ai sensi della Direttiva "Habitat" per garantire la **salvaguardia degli habitat naturali e delle specie minacciate o rare** a livello comunitario.

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

La **VInCA** valuta, preliminarmente, gli **effetti** che un piano o un progetto può generare **sui siti della Rete Natura 2000**, tenuto conto degli **obiettivi di conservazione** dei medesimi.

... Ovvero valuta se l'azione proposta è in grado di indurre un impatto significativo **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 inoltre integrata nei procedimenti di VIA e VAS. Nei casi di **procedure integrate**, l'esito della VInCA è vincolante ai fini del **provvedimento di VIA** che **può essere favorevole** solo se vi è certezza sull'**assenza di incidenza significativa negativa sui siti Natura 2000**.

La VInCA è disciplinata dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003, n. 120

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





1. Il problema: l'erosione costiera e gli interventi per «combatterla»

2. Dragaggio di sabbie relitte. I depositi, la caratterizzazione, il monitoraggio, la gestione delle cave sottomarine

3. Dragaggio di sedimenti litoranei. Definizioni, aspetti ambientali.
Focus su sedimenti portuali e SIN

4. Il ripascimento

5. Altre fonti di sedimento



Ampio gruppo di sedimenti

- ✓ 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

*Interferenza con la dinamica costiera
Rischio di contaminazione*



- ✓ Sedimenti portuali
- ✓ Sedimenti provenienti dai SIN

Tabella 2.2.1

Regione	Depositi Litoranei - quantità media m ³ /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
Abruzzo	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

AUTORIZZATO 1,2 milioni di m³/anno
POTENZIALE 2,5 milioni di m³/anno

StimeTNEC

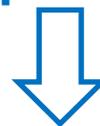
elevato rischio di contaminazione



FOCI FLUVIALI E BACINI PORTUALI

Il dragaggio si effettua solo quando esso è ritenuto necessario per ripristinare la navigabilità. Potrebbe pertanto essere richiesto anche in caso di contaminazione del sedimento

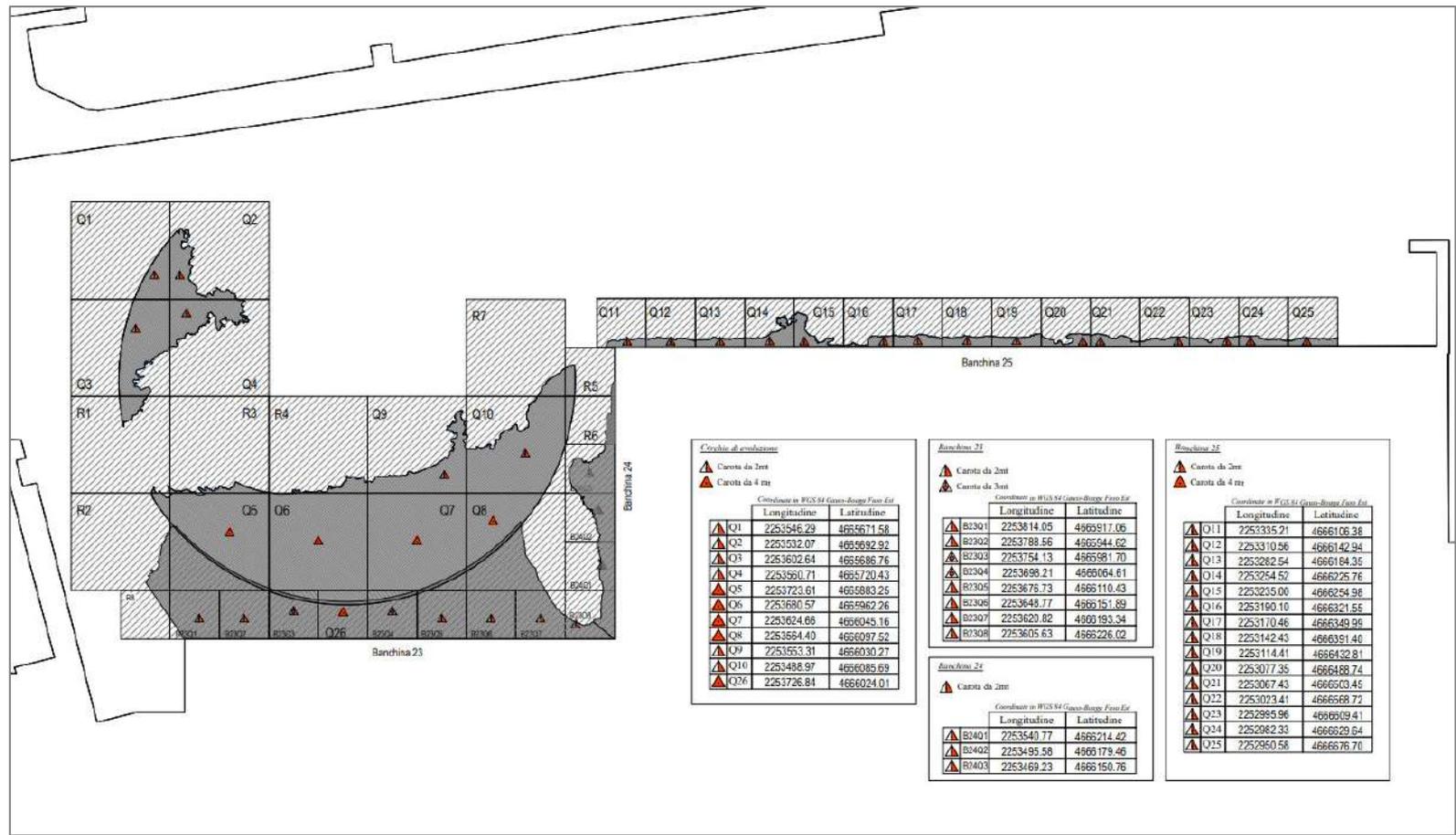
la verifica della qualità ambientale deve poter discriminare il sedimento che può essere utilizzato ai fini di ripascimento, da quello idoneo per altre destinazione d'uso.



DM 173/2016

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

La caratterizzazione del sedimento *sensu* DM 173/2016



Strategia di campionamento per aree costiere non portuali e aree di foce fluviale non portuale
Aree unitarie :
 In aree di foce fluviale..... **griglia a maglia quadrata di lato fino a 100 m;**
 in aree costiere **griglia a maglia quadrata di lato fino a 200 m.**

Le opzioni gestionali dei sedimenti dragati in ambito costiero (aree costiere e fluviali, aree portuali e relative imboccature) vanno valutate in base ai requisiti dell'allegato tecnico al Decreto Ministeriale 15 luglio 2016, n. 173 (ex art. 109), che **introduce criteri di integrazione ponderata** nella valutazione delle analisi ambientali

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 della spiaggia emersa con pelite \leq 10% o altro valore stabilito su base regionale;**
- **RIPASCIMENTO della spiaggia sommersa con frazione sabbiosa prevalente;**
- **IMMERSIONE DELIBERATA IN AREE MARINE NON COSTIERE (oltre le 3mn);**
- **IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO MARINO-COSTIERO**

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

Importanza dell'integrazione tra analisi chimiche e biologiche nella caratterizzazione della qualità dei sedimenti

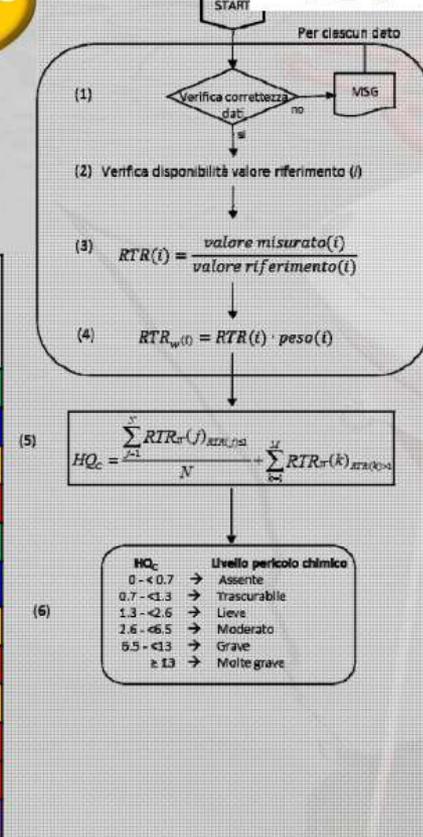
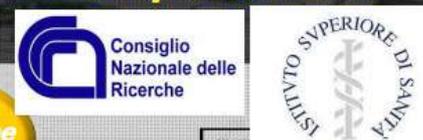
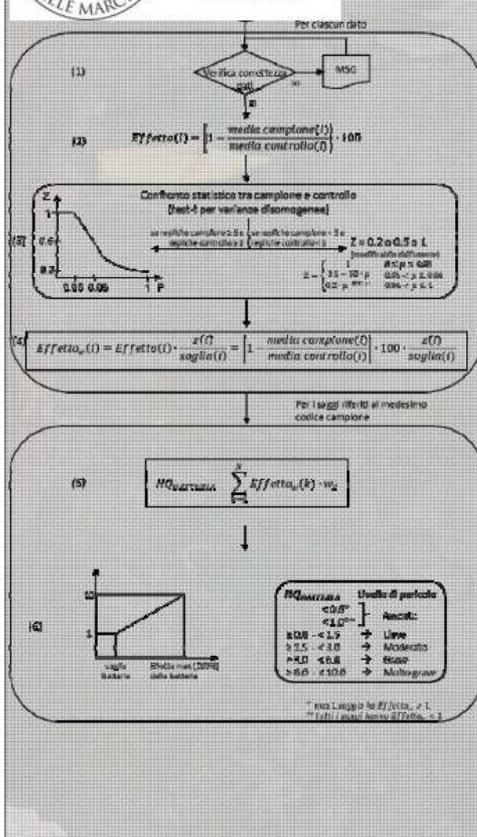
Le analisi chimiche non necessariamente riflettono biodisponibilità e tossicità delle sostanze misurate

Alti livelli chimici nei sedimenti potrebbero non rappresentare un rischio se in forme non trasferibili al biota



Bassi livelli chimici nei sedimenti potrebbero rappresentare un rischio a causa di effetti sinergici tra composti diversi

Criteri di integrazione ponderata nel Decreto attuativo dell'art. 109, D.lgs. 152/2006 per la classificazione della qualità dei sedimenti



Classe di pericolo ecotossicologico elaborato per l'intera batteria ($HQ_{batteria}$)	Classificazione chimica	CLASSE DI QUALITÀ DEL MATERIALE
Assente	$HQ_c(L2) \leq$ 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

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



The image displays the Sediquisoft software interface and its associated documentation. The interface is titled "Valutazione integrata della classe di qualità dei sedimenti" and is divided into two main sections: "Caratterizzazione ecotossicologica" (left, blue background) and "Caratterizzazione chimica" (right, orange background). The ecotoxicology section includes options for "Inserimento e elaborazione dati", "Risultati", and "Dettaglio risultati". The chemical section includes "Inserimento dati e elaborazioni dati", "Classificazione", "Risultati", "Dettaglio risultati", "Livelli chimici di riferimento", and "Inserimento e modifica riferimenti locali". Below these sections are buttons for "Crediti" and "Chiudi applicazione".

Below the interface, the "Ideato e realizzato da:" section lists the authors and their affiliations:

-  Università Politecnica delle Marche
Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente - Ancona
Prof. Francesco Regoli
Dott. Giuseppe d'Errico
-  Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Dott. Fulvio Onorati
Dott. David Pellegrini

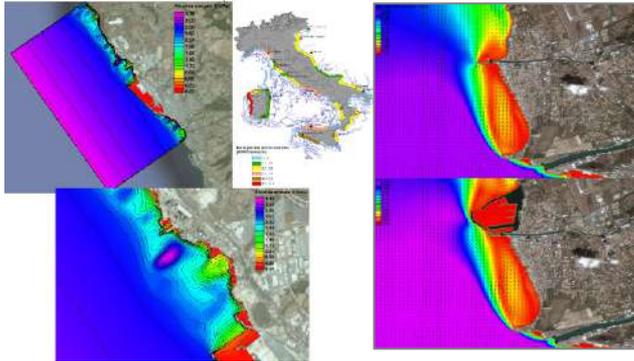
On the left side of the interface, there are two document covers:

- MANUALE D'USO**: A white cover with a yellow vertical bar on the left and a blue vertical bar on the right. The title "Modello Sediquisoft" is centered.
- TUTORIAL**: A white cover with a yellow vertical bar on the left and a blue vertical bar on the right. It features the logos of the Università Politecnica delle Marche and ISPRA, the title "Modello Sediquisoft", and a play button icon.

Prof. F. Regoli. Università Politecnica delle Marche

La gestione dei sedimenti portuali e costieri alla luce delle nuove norme, Ancona, 9 marzo 2016

Le variazioni morfologiche e batimetriche indotte dal dragaggio possono avere effetti sulla dinamica costiera



MODELLISTICA per studiare
cambiamenti indotti sulla dinamica
costiera
dispersione della *plume* di torbida

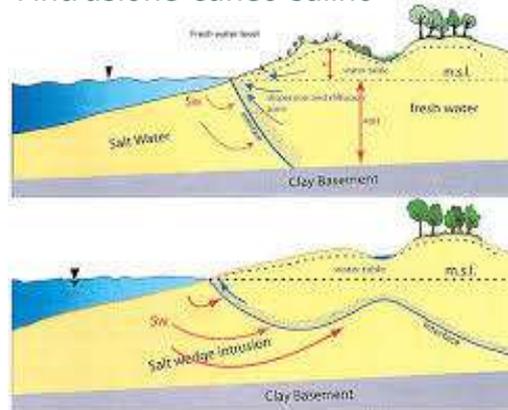


EROSIONE



CUNEO SALINO

Foci fluviali: alterazione regime idrodinamico alla foce, effetti su l'intrusione cuneo salino



HABITAT E SPECIE



Effetti sulle caratteristiche del fondo, torbidità, solido sospeso



Normativa vigente nei Siti di bonifica di Interesse Nazionale

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; [...]

Caratterizzazione ai sensi del D.M. 7/11/08

Gestione in ambito marino costiero

IMMESSI o **REFLUITI** nei corpi idrici di provenienza
RIFACIMENTO DEGLI ARENILI
TERRENI COSTIERI
CAPPING (miglioramento dello stato dei fondali)

REFLUITI N CASSE DI COLMATA
REFLUITI IN VASCHE DI RACCOLTA
**REFLUITI IN STRUTTURE DI CONTENIMENTO
 O DI CONTERMINAZIONE**

Gestione a terra

IMPIEGATI A TERRA ai sensi dell'art. 252, D.Lgs. 152/06,
 ivi comprese le aree con falda naturalmente salinizzata
 rispettando specifici requisiti (concentrazione solfati e
 cloruri)

DRAGAGGIO E MONITORAGGIO ai sensi del D.M. 172/2016

Classificazione dei sedimenti

(esclusi i sedimenti derivanti da trattamenti di
 immobilizzazione degli inquinanti)

Sedimenti con caratteristiche
 fisiche, chimiche e microbiologiche
 idonee con riferimento al sito di
 destinazione e **non presentano
 positività ai test ecotossicologici**
 (co. 2, lett. a)

Sedimenti non pericolosi all'origine
 o a seguito di trattamenti finalizzati
 esclusivamente alla rimozione degli
 inquinanti (co. 2, lett. c)

**Sedimenti con concentrazioni non
 superiori a col. A e B, tab. 1, All. 5,
 parte IV del D.Lgs. 152/06** all'origine
 o dopo trattamenti finalizzati alla
 desalinizzazione o alla rimozione di
 inquinanti e che risultano **conformi
 ai test di cessione** ai sensi del D.M.
 5/02/98 (co. 2, lett. b)

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'arti 5-bis L. 84/94

Art. 1, comma 2 prevede che...

...le operazioni di movimentazione del sedimento ... devono essere realizzate secondo modalità tali da prevenire o ridurre al minimo gli impatti sull'ambiente circostante, ed in particolare escludendo ogni deterioramento significativo e misurabile delle risorse naturali interessate e delle loro utilità, nonché eventuali dispersioni e rilasci accidentali di materiale.

Art. 3, comma 1 – Il progetto di dragaggio deve contenere:

- a. risultati della caratterizzazione e relativa elaborazione** dell'area da dragare, e ove necessario, del sito di reimpiego (validità delle analisi n. 3 anni ai sensi del D.M. 7/11/2008):
 - a.1 ai sensi del D.M. 7/11/08 in aree portuali e marino costiere comprese nei SIN e gestiti nei SIN
 - a.2 ai sensi del D.M. 7/11/08 in accordo con il par. 2.8 dell'Allegato tecnico del D.M. 173/2016 per i sedimenti movimentati in aree portuali e marino costiere comprese nei SIN e gestiti al di fuori del perimetro dei SIN
- d. piano di monitoraggio** previsto per l'intero processo di movimentazione del sedimento



Allegato A del D.M. 172/2016
- Modalità e norme tecniche per i dragaggi dei materiali -

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

Il dragaggio di sedimenti marini: gli studi ambientali

NORME
SPECIFICHE

ESPERIENZE
CONSOLIDATE

NESSUNA
INDICAZIONE

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



Report tecnico

Pubblicazioni
scientifiche



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





1. Il problema: l'erosione costiera e gli interventi per «combatterla»

2. Dragaggio di sabbie relitte. I depositi, la caratterizzazione, il monitoraggio, la gestione delle cave sottomarine

3. Dragaggio di sedimenti litoranei. Definizioni, aspetti ambientali.
Focus su sedimenti portuali e SIN

4. Il ripascimento

5. Altre fonti di sedimento



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



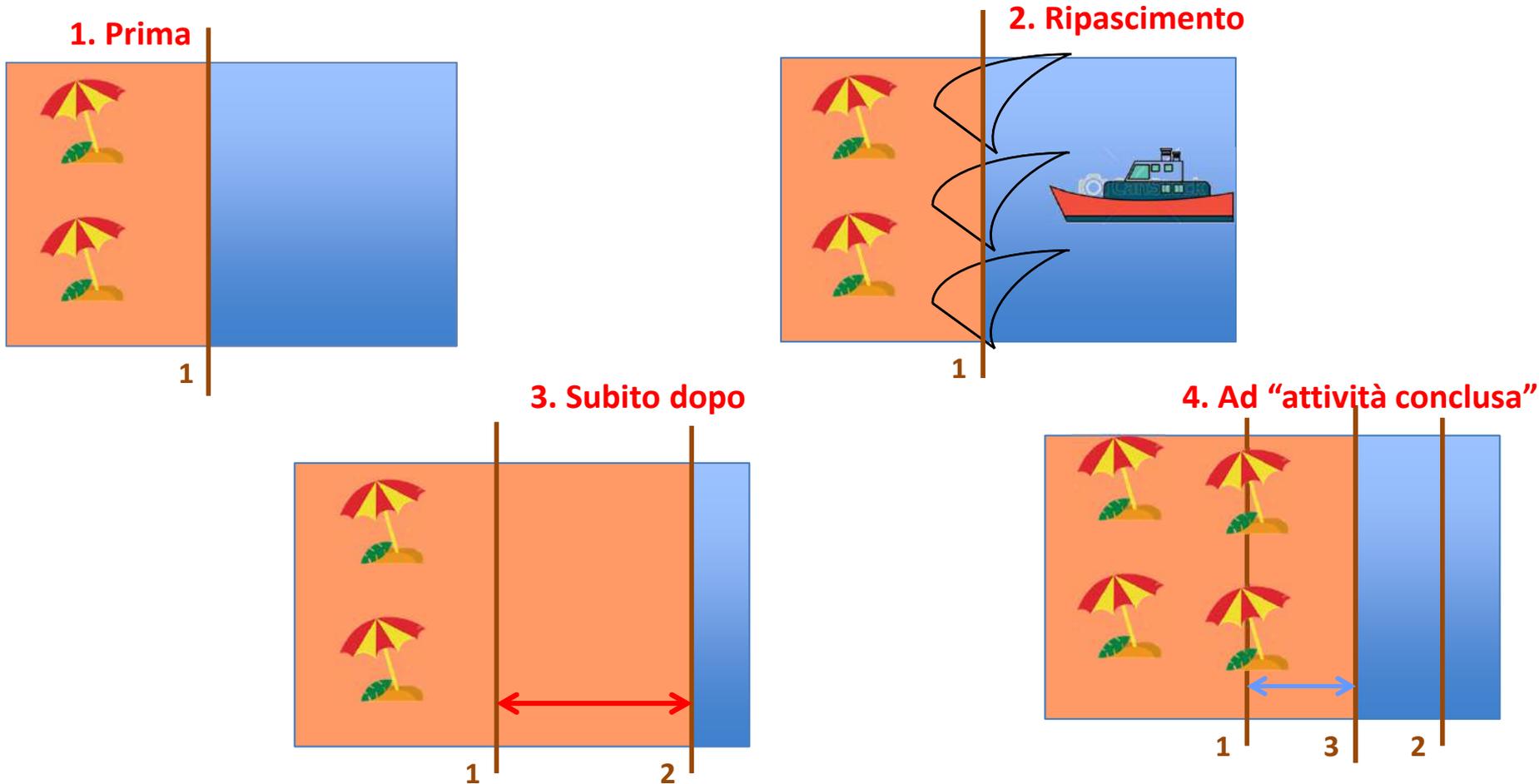
Elementi di attenzione (no progettuali)

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

habitat e/o specie sensibili
specie di interesse commerciale

Come si procede?

Il sedimento viene versato sulla spiaggia, generando nell'immediato un avanzamento "fittizio" della linea di riva. Sarà poi il moto ondoso che, ridistribuendo il sedimento, "arretrerà" la linea di riva e ricostruirà il profilo di equilibrio



Principali impatti potenziali

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)	→ temporaneo
--	---	--------------

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)	→ temporaneo
---	---	--------------

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)	→ temporaneo
---	---	--------------

Noise (T)	Effects on the fauna (e.g. disturbances on the fish species, birds, marine reptiles)	→ temporaneo
-----------	--	--------------

effetti sull'ambiente limitati o nulli

Marine Environmental Research
Volume 144, February 2019, Pages 186-193

ELSEVIER

Beach nourishment using sediments from relict sand deposit: Effects on subtidal macrobenthic communities in the Central Adriatic Sea (Eastern Mediterranean Sea-Italy)

M. Targuș¹, B. Le Porta², L. Lattanzi³, P. La Valle⁴, M. Loia⁵, D. Paganelli⁶, A. Pazzini⁷, R. Proietti⁸, L. Nicoletti⁹





Foto: L. Nicoletti



✓ **effetti sull'ambiente limitati o nulli**

*Tuttavia «è una verità universalmente riconosciuta» che, in caso di ripascimento, ci sarà **SEMPRE** la necessità di ...*

✓ **ripetere l'intervento (manutenzione)**

✓ **disporre di grandi volumi di sedimento simile a quello della spiaggia nativa**



Quadro di riferimento normativo

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

In quanto "**opera di difesa costiera**", è sottoposto alla procedura di **Assoggettabilità a VIA regionale**



Il ripascimento in **aree protette** come parchi naturali, AMP e SIC deve essere sottoposto a procedura di **VIA** e **VInca**

Solo alcune Regioni costiere (**Liguria, Toscana, Veneto**) hanno definito **norme tecniche specifiche** per il ripascimento, che affrontano anche gli **aspetti ambientali**

Decreto 173/2016. Stabilisce possibili **opzioni di gestione in funzione della qualità** del sedimento (criterio integrato chimico-ecotossicologico). Tra le possibili opzioni di gestioni viene riportato anche il **ripascimento**. Dà anche indicazioni sulla caratterizzazione del sito di intervento e sul monitoraggio.

L. 84/1994 (art. 5-bis). 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

Dal DM 173/2016

...alcuni dettagli sul ripascimento: principio di gradualità

- Caso 1 - piccoli interventi: per ripascimenti con volumi minori di 5.000m³/anno è prevista una preliminare caratterizzazione (standard) dell'area di intervento (che rimane valida 10 anni) e nessun monitoraggio ambientale; per i successivi interventi le indagini ambientali di caratterizzazione possono essere limitate ai soli parametri ecotossicologici (almeno 1 saggio di tipologia 2: su elutriato, con sensibilità "generale") prevedendo un unico campione composito: in caso di tossicità > bassa (EC20 misurabile), deve essere ripetuta la caratterizzazione, inclusa la chimica (*non detto: classe alta dovuta ad anomalia geochimica, oltre alla possibilità di determinare L1 ed L2 loc*);
- Caso 2 - interventi di media entità: tra 5.000 e 40.000 m³/anno, è prevista una caratterizzazione dell'area di intervento (analoga a quella dell'area di escavo) su almeno 2 stazioni (livello superficiale del sedimento) e ulteriori 2 di controllo all'esterno di essa; nel monitoraggio sono previsti controlli della granulometria dei sedimenti superficiali dell'area, livelli di torbidità e analisi dei principali popolamenti fito-zoobentonici; analisi chimiche e saggi biologici solo in presenza di criticità evidenziate nelle fasi di caratterizzazione (area di escavo e/o deposizione)
- Caso 3 - interventi di notevole entità: solo oltre 40.000 m³/anno, (pensiamo a interventi fino e oltre un milione di m³), in aggiunta devono essere eseguiti maggiori controlli sulla colonna d'acqua (es:torbidità) ed anche controlli degli "effetti" sul biota attraverso analisi della struttura delle comunità bentoniche, della salute di eventuali praterie di Posidonia e di bioaccumulo dei principali contaminanti utilizzando organismi indicatori (mitili).

✓ % fine nel sedimento da sversare

➔ Effetti sulla colonna d'acqua

In un intervento correttamente eseguito

- ✓ sedimento molto mobile
- ✓ si esaurisce entro 2-3 ore
- ✓ 97-99% deposita entro una 10 m
- ✓ elevata torbidità



Elevata torbidità (condizioni naturali) in concomitanza (e subito dopo) degli eventi meteo più importanti



- **CONOSCERE ADEGUATAMENTE LA GRANULOMETRIA**
- **LIMITARE L'AFFLUSSO DI SEDIMENTO FINE SULLA SPIAGGIA**

Operativamente ...

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

Ma se il sedimento non è adeguato (elevata torbidità)

**Utilizzare sedimenti di granulometria idonea
per favorire la presenza delle specie «storicamente» presenti**



Salvaguardia specie sensibili e/o di interesse commerciale



***Donax trunculus* L. (tellina) è una specie litorale che vive
nella zona intertidale delle spiagge sabbiose del Mar
Mediterraneo.**

E' una specie oggetto di pesca professionale.

***D. trunculus* è un organismo sensibile alle variazioni
granulometriche durante il suo ciclo vitale, in particolare
durante le prime fasi della crescita (insediamento larvale)**



Il reclutamento avviene quando:

Sedimento stabile

Sabbia media con Mz compreso tra 2 e 2,5 phi

Ripascimento condotto prima della fase di insediamento larvale

✓ Composizione mineralogica del sedimento

Le specie mineralogiche prevalenti definiscono la **DUREZZA**



**torbidità
persistente**



Impatto su habitat e specie protette



Le specie mineralogiche prevalenti definiscono il **COLORE**



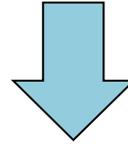
Variazioni colorimetriche

**Impatto
paesaggistico e socio-economico**

**Impatto
su habitat e specie protette**

✓ **Composizione mineralogica del sedimento**

**EFFETTI DELLE VARIAZIONI DI COLORE DELLA SABBIA SULLE
POPOLAZIONI CHE VIVONO A STRETTO CONTATTO CON IL SEDIMENTO**



possibili variazioni della temperatura della spiaggia di 0,5 – 1°C

“perdita di mimetismo” per le variazioni di colori



✓ Composizione mineralogica del sedimento

La determinazione del colore:

Differenze fra sabbia nativa e sabbia di ripascimento

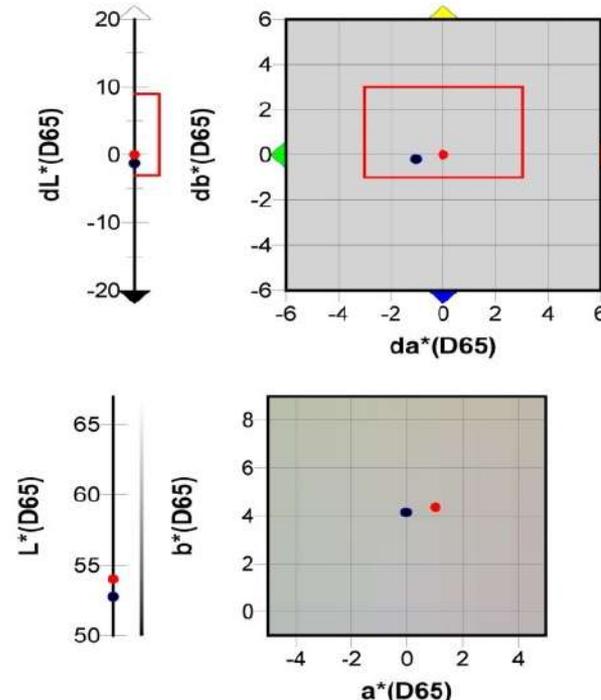
Il sistema colorimetrico utilizzato deve essere percettivamente uniforme.

Il sistema permette di definire 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^*), misurando la differenza cromatica fra due campioni con un singolo valore numerico (dE^*ab).

Nome sample	13/11
Nome target	Marina dei Ronchi

	Sample	Target
L^*	52,76	53,99
a^*	-0,03	1,01
b^*	4,15	4,35
	Diff.	Giudizio
dL^*	-1,23	OK
da^*	-1,04	OK
db^*	-0,20	OK
dE^*ab	1,62	OK
Giudizio totale	OK	



COMPATIBILITÀ CROMATICA

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

dati i seguenti limiti di capitolato:

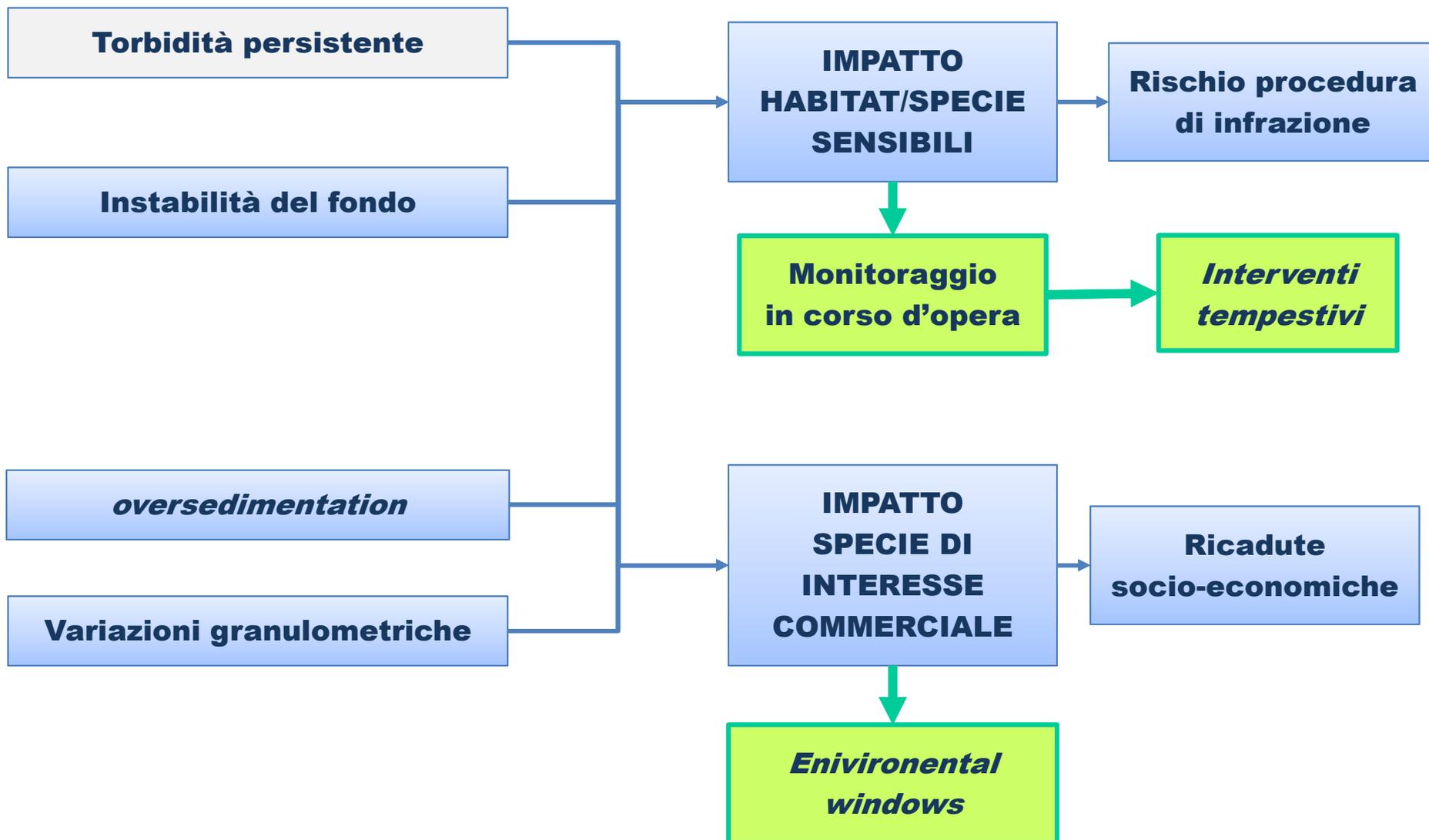
$$3 < dL^* < +9$$

$$-3 < a^* < +3$$

$$-1 < b^* < +3$$

$$\Delta E^*ab < 10$$

Il range di accettabilità 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, nel quale il campione nativo è posto all'origine degli assi e quello da valutare alla distanza da^* e db^* dal primo.



Period: May - June 2006

Dredger: "*Pearl River*" a trailing suction hopper dredger (length: 182 m -named Jumbo- and draught max: 10.7 m)

Volume of dredged materials: 600.000 m³

Dredging area: offshore Lavinio (Rome, Italy) at about 95 m depth

Nourishment area: Fondi beach (Latina, Italy)



Ripascimento del litorale di Fondi, presenza di un SIC



Torbidità

limited by the utilization of sandy sediments.

limited by the short period estimated for these activities.

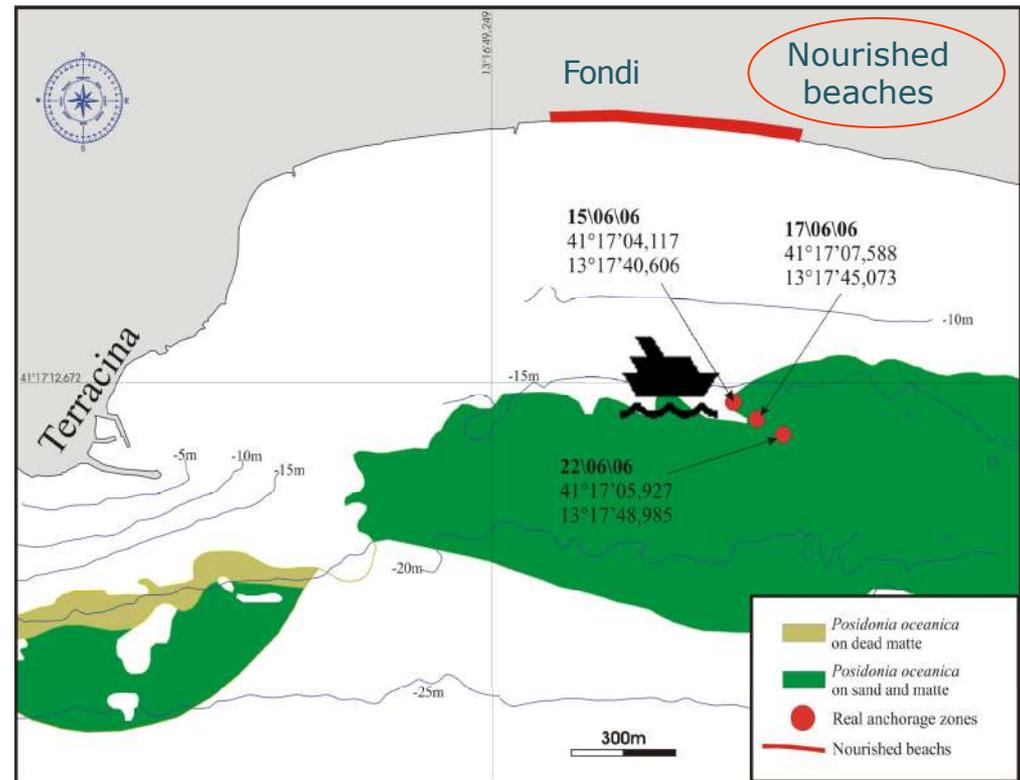
SEPPELLIMENTO

no over-sedimentation because of the greater depth of *Posidonia* upper limit (13-15 m) compared to the maximum closure depth estimated by the Project (7 m).

Sulla prateria di *P. oceanica* non erano attesi effetti rilevanti

Presenza di un habitat protetto *sensu* Direttiva Habitat MONITORAGGIO DELLA TORBIDITA' (osservazioni dirette)

- La draga necessitava di una zona di ancoraggio durante la fase di aggancio delle tubature necessarie per lo scarico delle sabbie.
- Alcune aree di ancoraggio erano localizzate sulla prateria.
- L'uso dei motori, necessari per mantenere la posizione della draga durante le operazioni di scarico, creava una significativa e continua risospensione del sedimento di fondo in prossimità della prateria.



Osservazioni dirette della torbidità



Cartografia di dettaglio



***E' stato possibile intervenire tempestivamente,
fornendo delle specifiche tecniche mirate***

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

Durante le operazioni di ripascimento, si decide di mantenere la draga in posizione tramite mezzi di supporto, eliminando l'uso delle eliche, il cui funzionamento causava la continua rimobilizzazione del sedimento fine in prossimità della prateria.



1. Il problema: l'erosione costiera e gli interventi per «combatterla»

2. Dragaggio di sabbie relitte. I depositi, la caratterizzazione, il monitoraggio, la gestione delle cave sottomarine

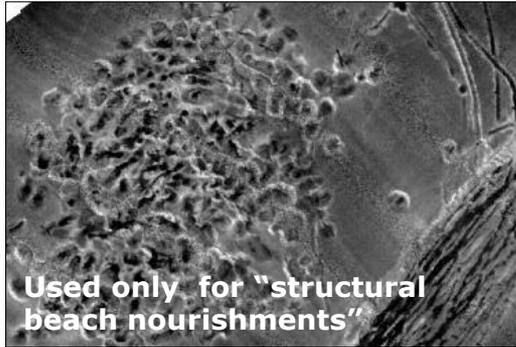
3. Dragaggio di sedimenti litoranei. Definizioni, aspetti ambientali.
Focus su sedimenti portuali e SIN

4. Il ripascimento

5. Altre fonti di sedimento



**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



Generally used for "seasonal beach nourishments"

**SEDIMENTI
ACCUMULATI
LUNGO COSTA**



**Bacini portuali
SIN**



**TERRE E ROCCE
DA SCAVO**



CAVE



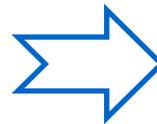
**DEPOSITI
BACINI
IDROGRAFICI**



SEDIMENTI FLUVIALI

TERRE E ROCE DA SCAVO. Caratteristiche e definizioni

Sottoprodotto di specifiche opere e/o attività produttive
(gallerie, fondazioni, sbancamenti ecc.)



NO

- ✓ Impatto dell'estrazione, ricompreso negli SIA delle opere e/attività cui si deve la loro produzione, laddove previsto
- ✓ Caratterizzazione dell'ambiente di estrazione

SI

- ✓ Caratterizzazione del sedimento ai fini della qualità e della compatibilità (granulometria, chimica)

TERRE E ROCCHE DA SCAVO. La normativa

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA
13 giugno 2017, n. 120.

Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.



Art. 31 (Abrogazioni)

1. Dalla data di entrata in vigore del presente decreto è **abrogato il decreto** del Ministro dell'ambiente e della tutela e del territorio e del mare **10 agosto 2012, n. 161** .
2. Sono altresì abrogate le seguenti disposizioni:
 - a) *l'articolo 184 -bis , comma 2 -bis , del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;*
 - b) *gli articoli 41, comma 2 e 41 -bis del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, convertito, con modificazioni, dalla legge 9 agosto 2013, n. 98.*

**SCOMPARE DALLA NORMATIVA NAZIONALE
OGNI RIFERIMENTO AL LORO UTILIZZO AI FINI DI RIPASCIMENTO**

TERRE E ROCCHE DA SCAVO. Le norme regionali



Esperienze consolidate in
Liguria, Emilia-Romagna
Veneto, Toscana
Vol. tot. stimati 0,16 Mm³/a
Stime TNEC

Emilia-Romagna

10-15.000 m³/a (media di 6 anni)

Veneto

72.400 m³/a (2003-2015)



EMILIA ROMAGNA (Comune di Riccione)

- ✓ Regolamento edilizio: **obbliga il conferimento** all'Amministrazione dei **materiali di scavo idonei al ripascimento** delle spiagge

LIGURIA

- ✓ **Individua le caratteristiche** delle rocce e **terre da scavo che possono essere utilizzate ai fini di ripascimento** e indica, come **prioritario, l'impiego** di rocce e terre da scavo di qualità idonea per il **ripascimento** degli arenili.

TOSCANA

- ✓ La LR N° 3/2015 **disciplina l'impiego dei ravaneti** (accumuli di ghiaia e ciottoli derivanti dall'attività estrattiva) per il **ripascimento di litorali in erosione**.

CAVE TERRESTRI. Principali caratteristiche

Storicamente tra le prime fonti di sedimento per ripascimento

Attualmente solo per piccoli interventi (es. ripascimento di pocket beach) e/o quando non ci sono fonti di materiale disponibile e/o adeguato.

Per es. oggi nella regione Emilia Romagna è ridotto a poche migliaia di m³/a ed è limitato al solo comune di Ravenna

Perché il Comune di Ravenna?

Disponibilità nell'entroterra di cave materiale idoneo

Necessità di grandi quantità alla scala del comune (il comune di Ravenna ha ca. 35 km di spiagge)

Grande **disponibilità economica**, grazie alle royalty di AGIP

Altre regioni in cui questa pratica è più diffusa sono la Liguria e la Toscana.

Liguria e la Toscana hanno anche normato l'impiego per il ripascimento di questa categoria di materiali .



CAVE TERRESTRI. I problemi

Difficile sostenibilità, in termini ambientali ed economici

Costi: coltivazione, trasporto, ripascimento + acquisto

20-30 €/m³ sabbia di cava terrestre

15 €/m³ sabbia del largo (Zoppi e Zanuttigh, 2011)

Non esistono norme e/o regolamenti nazionali (D. Lg.vo 152/2006)

Solo alcune norme regionali (Liguria, Toscana, Veneto)

Situazione eterogenea con livelli di approfondimento molto diversi da regione a regione

È il venditore che certifica che il materiale sia idoneo (come da richiesta) e di buona qualità, ovvero privo di contaminazione.

Studi ambientali: sono quelli relativi alla messa in produzione della cava. E quelli relativi al ripascimento.

In alcune regioni, in mancanza di altre fonti di materiali, può essere prassi attivare, per un dato ripascimento, una specifica cava di prestito. Il procedimento ambientale (cava + ripascimento) diventa un procedimento unico.



SEDIMENTI FLUVIALI. Principali caratteristiche

Sedimenti eterogenei (localizzazione della sezione e caratteristiche del bacino)

In passato i sedimenti fluviali erano dragati e destinati a vari usi (costruzioni e grandi infrastrutture, ripascimento)

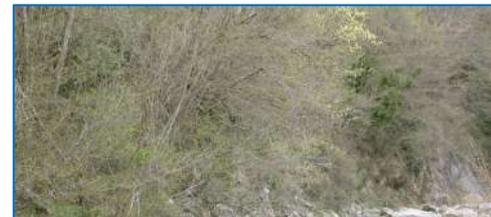
Dagli anni '80 limitazioni sempre crescenti

Attualmente: prelievo possibile solo per specifici interventi di manutenzione, sistemazione idraulica, rinaturazione degli ambiti fluviali e mantenimento della quota di fondo ai fini della navigabilità.

Solo alcune regioni costiere hanno formalizzato il loro utilizzo per ripascimento, come la Regione Liguria.

La Regione Sicilia nel Contratto di Costa dei Nebrodi prevede significativi prelievi da alveo

L'Autorità di Bacino della Regione Sardegna nelle "Direttive per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti", ha fornito indicazioni per l'utilizzo dei sedimenti provenienti dalle manutenzioni idrauliche ai fini di ripascimento.



SEDIMENTI FLUVIALI. I problemi

L'ente incaricato della sicurezza idraulica non è lo stesso che gestisce i piccoli ripascimenti.

Per l'utilizzo: «necessità» di un contratto di acquisto, con passaggio ad "attività estrattiva in alveo", e come tale vietata.

Caratterizzazione ambientale segue in generale il D.lgs. 152/2006. Alcune ipotesi per gli standard di qualità dei sedimenti fluviali sono riportate in letteratura.

Solo alcune regioni dispongono di norme specifiche (Veneto, Liguria). In altre regioni, in mancanza di norme tecniche, la prassi consiste nel fare riferimento al DM 173/2016.

Tuttavia sono stati rilevati dei problemi nell'applicazione del DM 173/2016 ai sedimenti fluviale.

La Regione Sardegna richiede (2015) la compatibilità cromatica, mineralogica, chimica e microbiologica in accordo con "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" (APAT-ICRAM, 2007)

Una nota del MATTM riporta che questo tipo di sedimento può essere assimilato a terre e rocce da scavo



SEDIMENTI FLUVIALI. Gli aspetti ambientali

A breve termine: aumento della torbidità, riduzione delle concentrazioni di ossigeno disciolto, l'alterazione del fondo, con coinvolgimento diretto della fauna (no popolamento ittico). Aumento della «siltazione» ed effetti sui pesci.

A lungo termine: cambiamento dell'habitat, maggiore velocità del flusso, migliori condizioni dell'ossigeno, riduzione della frazione fine nei sedimenti di fondo, rilascio di nutrienti e riduzione delle macrofite.

Possibili effetti (a lungo termine) anche sulle comunità bentoniche (variazione dei parametri strutturali) , recupero veloce (entro l'anno)

La velocità di recupero dipende dai fattori ecologici, quali ad es. la composizione del sedimento dopo il dragaggio, la velocità di flusso e la vegetazione, dalle caratteristiche del dragaggio (timing, durata e periodo di intervento, volumi dragati) sia dalle caratteristiche biologiche dei singoli gruppi tassonomici che lo compongono

Da studi condotti per mantenere la navigabilità dei corsi d'acqua



L'ipotesi di utilizzo di sedimenti provenienti da bacini idrografici



in teoria ...



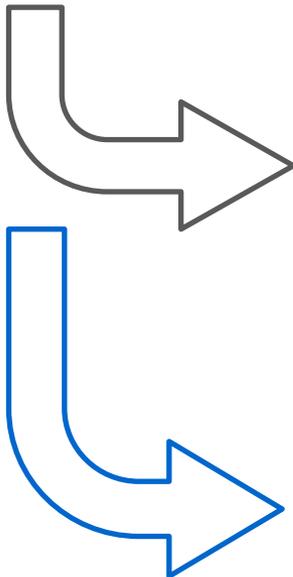
- ✓ Depositi eterogenei
- ✓ Stima dei Volumi Complessa
- ✓ % di sabbia variabile
- ✓ Ambienti sensibili
- ✓ Localizzazione geografica

Volume tot. stimato = 0,8 Mm³/a
Stime TNEC

D. Lsg 152 2006

Gestione dei sedimenti accumulati negli
invasi artificiali va effettuata sulla base di
specifici **PROGETTI DI GESTIONE**

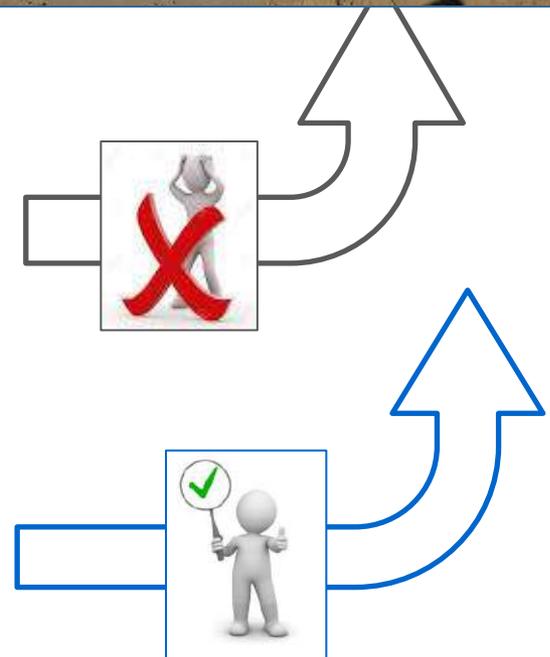
L'ipotesi di utilizzo di sedimenti provenienti da bacini idrografici



FLUITAZIONE E/O SGHIAIAMENTO

- Raccomandazione 2002/413/CE (trasporto solido)
- Direttiva 2006/12/CEE (recupero rifiuti)

PRELIEVO/DRAAGGIO



L'ipotesi di utilizzo di sedimenti provenienti da bacini idrografici

LA CARATTERIZZAZIONE AI FINI DELLA QUALITA' MANCANZA DI NORME DEDICATE IL « CONFRONTO » TRA L'AMBIENTE CONTINENTALE (IL SITO DI PRELIEVO) E QUELLO MARINO (IL SITO DI DESTINAZIONE)

Standard di qualità di sedimenti fluviali e lacuali. Criteri e Proposta

Batterie di saggi ecotossicologici per sedimenti e acque interne

I Manuali di Ecotossicologia



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI " FEDERICO II " SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE DEPARTAMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE ED AMBIENTALE

TESI DI LAUREA IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

"L'UTILIZZO DI SEDIMENTI LACUALI: IL CASO DEI SEDIMENTI DELL'INVASO DI PONTE LISCIONE (CB)"

A.A. 2013/2014

MANUALE PER LA MOVIMENTAZIONE DI SEDIMENTI MARINI

	Valore Proposto µg/kg SS	Approccio utilizzato
PCB totali	1,802	SQG-Bioaccumulo
ANTRACENE	28,642	SQG-EqP
BENZ[A]ANTRACENE	108,000	CB-TEC
BENZO[A]PIRENE	150,000	CB-TEC
CRISENE	166,000	CB-TEC
DIBENZO[AH]ANTRACENE	33,000	CB-TEC
FLUORANTENE	99,541	SQG-EqP
FLUORENE	77,400	CB-TEC
NAFTALENE	47,776	SQG-EqP
PIRENE	195,000	CB-TEC
LINDANO - (GAMMA-HCH)	2,370	CB-TEC
DDD [p,p']	4,880	CB-TEC
DDT [p,p']	3,160	CB-TEC
DDT [o,p']	4,160	CB-TEC
DDT totale	5,280	CB-TEC
DIELDRIN	0,068	SQG-Bioaccumulo
EPTACLORO EPOSSIDO	2,470	CB-TEC
ESA-CLOROBENZENE	4,000	SQG-EqP
PENTACLOROBENZENE	2,212	SQG-EqP

L'interrimento degli invasi ed eventuale utilizzo dei sedimenti per il ripascimento costiero

ANDIDATO Prof. Jacopo M67/99

B. Molino
Dipartimento di Ingegneria e Fisica dell'Ambiente
Università degli Studi della Basilicata

UFFICIO GENERALE DI PULIZIA E MANUTENZIONE DEL TERRITORIO

LA GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA

Decreto lgs. 152/2006

Letteratura tecnico-scientifica

L'ipotesi di utilizzo di sedimenti provenienti da bacini idrografici



MOVIMENTAZIONE DEL SEDIMENTO

- ✓ aumento della concentrazione dei solidi sospesi e della torbidità (intensità, durata, stagione);
- ✓ impatto su habitat e specie di fauna e di flora protette

- ✓ verifica dell'effetto del dragaggio sullo stato ecologico del corpo idrico
DM 260/2010 *Criteri tecnici per la classificazione dei corpi idrici superficiali*
2000/60/EC (WFD),



Aree sensibili e/o protette
(ad es. siti Rete Natura 2000)



MONITORAGGIO EQB
(macroinvertebrati, fauna ittica, macrofite)

OGGI

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

MATTM-Regioni, 2017



QUALE RISORSA ?

- ✓ Sabbie relitte: prassi operative, no norme specifiche
- ✓ Sedimenti litoranei, porti, SIN: opzioni di gestione
- ✓ Depositi lacustri: né norme né prassi, solo “ipotesi di lavoro”
- ✓ Rocce e terre da scavo: norme regionali “operative”

Risorse strategiche (non rinnovabili)
Sedimenti da movimentare “a prescindere”

PER TUTTE LE POTENZIALI FONTI DI SEDIMENTO
NECESSITA' DI NORME DEDICATE
ASPETTI GESTIONALI E AMBIENTALI





Grazie per l'attenzione

daniela.paganelli@isprambiente.it