



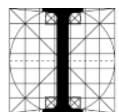
ASSOCIAZIONE DI INGEGNERIA OFFSHORE E MARINA

STUDI DI AGGIORNAMENTO SULL'INGEGNERIA OFF-SHORE E MARINA

"Nuove tecnologie, Nuove applicazioni, Nuove normative"

28 e 29 novembre 2016

Università degli Studi di Salerno
Ordine degli Ingegneri di Salerno
Ordine dei Geologi della Campania



ORDINE DEGLI
INGEGNERI
DELLA PROVINCIA
DI SALERNO



COMITATO ORGANIZZATORE

Eugenio Pugliese Carratelli (epc@unisa.it)
Elio Cralli (elio.cralli@cirallistudio.com)
Alberto Moroso (alberto.moroso@mososarita.it)
Annapaola Fortunato (annapaola.fortunato@ordineingsa.it)
Elisabetta Romano (ing.romano@libero.it)
Daniela Colombo (daniela.colombo@cesi.it)
Mariano Buccino (buccino@unisa.it)
Fabio Dentale (fdentale@unisa.it)

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Ferdinando Reale Angela Di Leo

COMITATO SCIENTIFICO

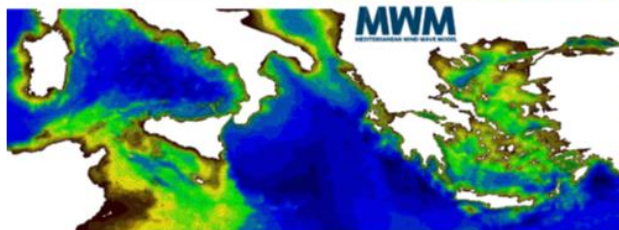
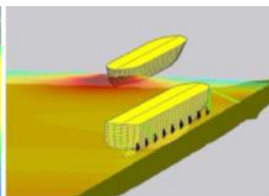
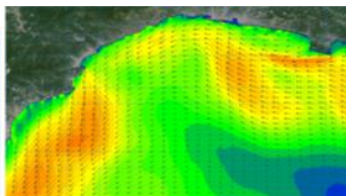
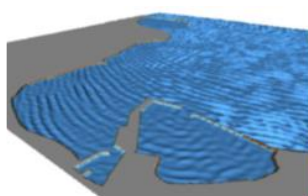
Renata Archetti
Eugenio Pugliese Carratelli
Elio Cralli
Lorenzo Cappietti
Alberto Moroso
Mariano Buccino

Alberto Lamberti
Mario Calabrese
Roberto Tomasicchio
Carlo Lorenzoni
Antonio Scamardella
Fabio Dentale

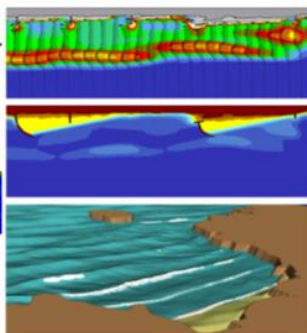


EnvirTech

Felice Arena
Elena Valentino
Giovanni Besio
Giovanni Ferreri
Attilio Tolomeo



MWM



LITPACK

MIKE 21

MIKE 3



Modello 1D dei
processi costieri

Modello 2D per
aree costiere e offshore

Modello 3D per
aree costiere e offshore



The expert in WATER ENVIRONMENTS



CON IL PATROCINIO DI:



Provincia
di **SALERNO**
www.provincia.salerno.it



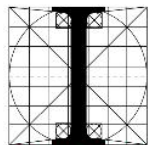
CON I RINGRAZIAMENTI A:



GUARDIA COSTIERA



ASSOCIAZIONE DI INGEGNERIA OFFSHORE E MARINA



ORDINE DEGLI
INGEGNERI
DELLA PROVINCIA
DI SALERNO



ORDINE DEI GEOLOGI
DELLA CAMPANIA

Studi di aggiornamento sull'Ingegneria Off-Shore e Marina Salerno, 28-29 ottobre 2016

Norme ambientali e dragaggi alcuni casi di studio



Ing. Francesco Messineo
Commissario Straordinario
Autorità Portuale di Marina di Carrara

Norme ambientali e dragaggi alcuni casi di studio

- **Il porto di TARANTO**

Perimetrazione del SIN di Taranto

4.383 ha (Decr. Min. Ambiente 10.01.2000)



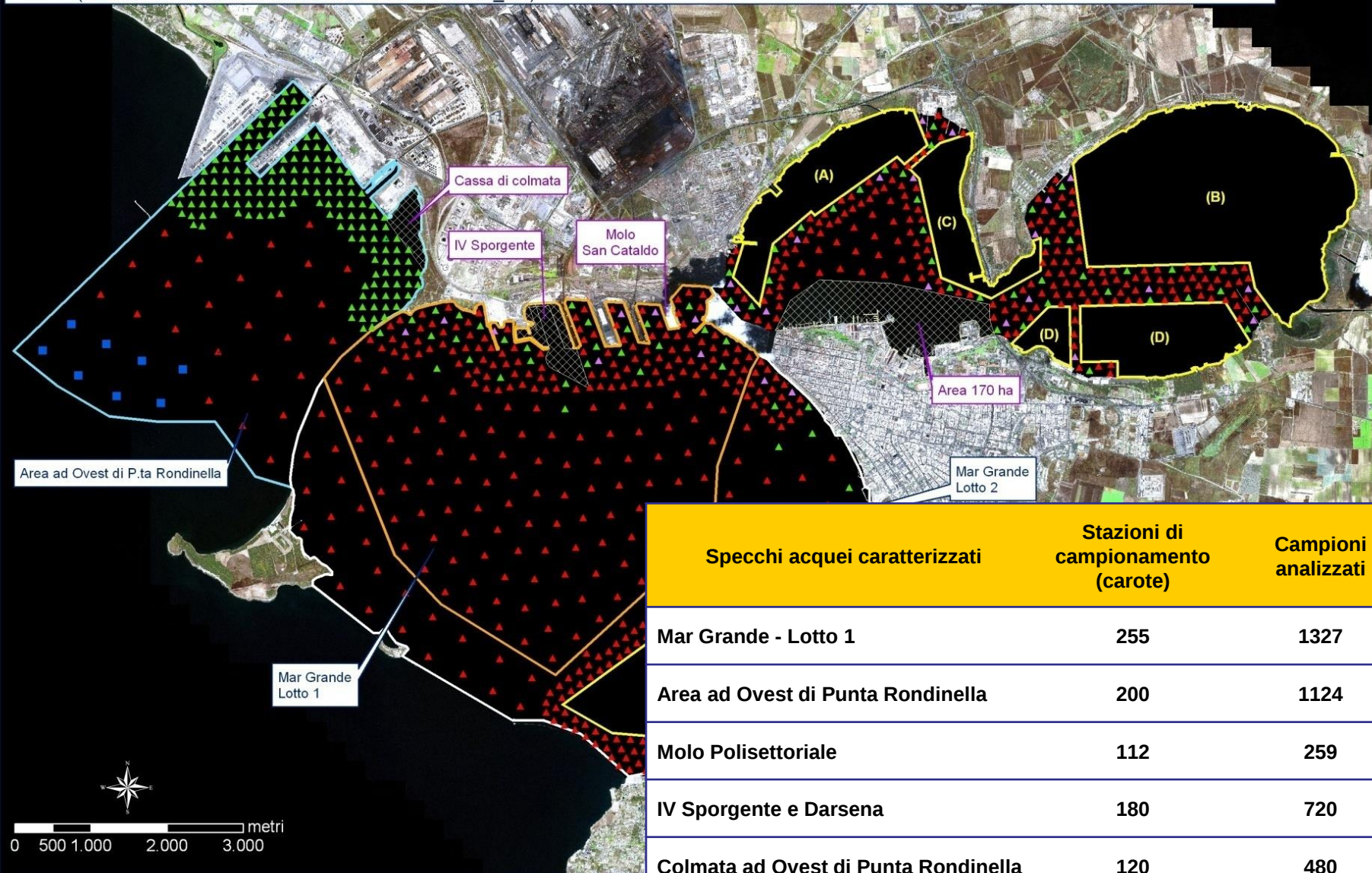
Interventi di caratterizzazione ambientale



Allegato 1

Sito di Bonifica di Interesse Nazionale di Taranto

Schema complessivo del campionamento dei sedimenti in attuazione del Piano di Caratterizzazione CII-Pr-PU-T-02.16 e successive integrazioni (Rif. ICRAM # Schema attuativo CII-Pr-PU-T-02.16_V.4)



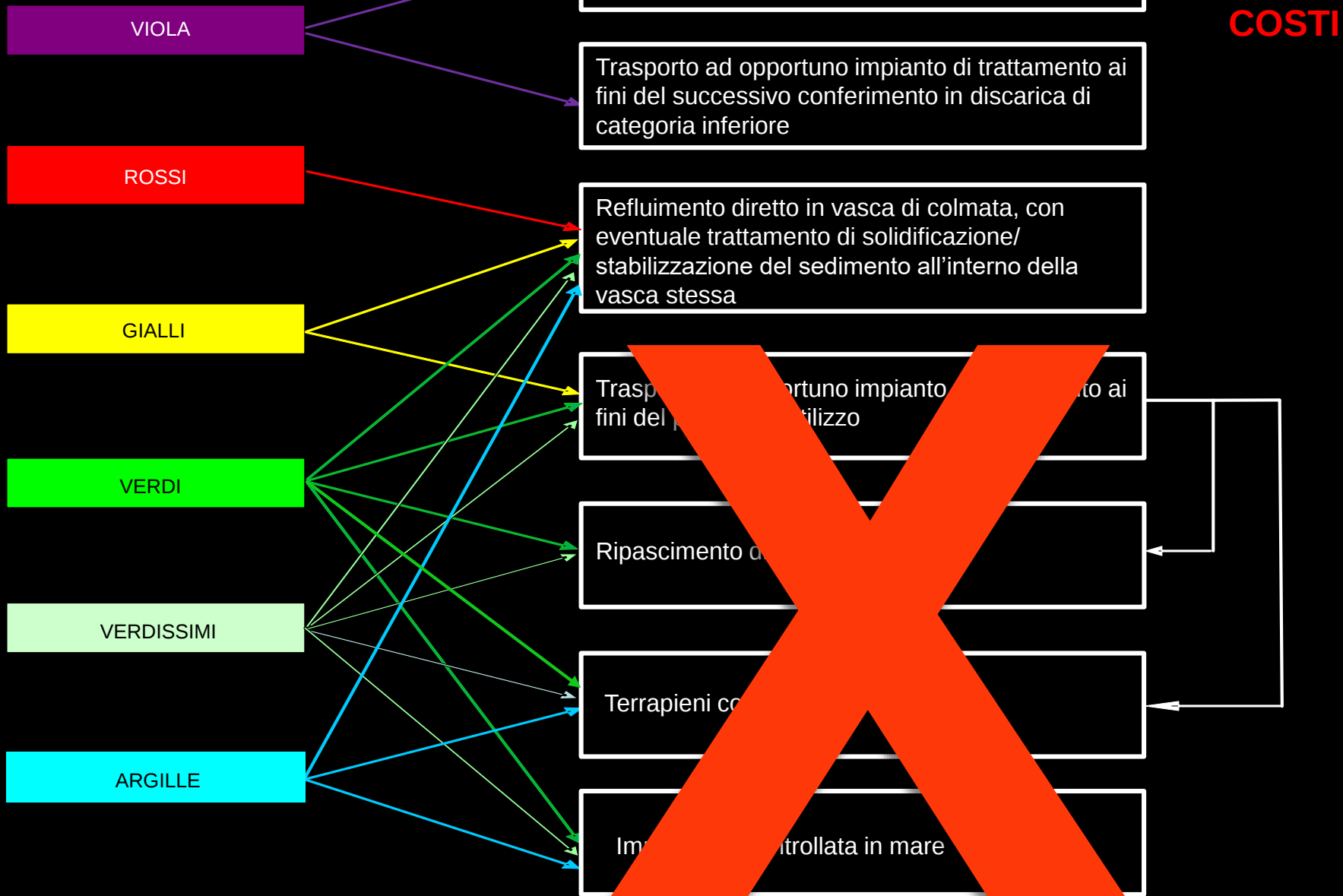
Specchi acquei caratterizzati	Stazioni di campionamento (carote)	Campioni analizzati
Mar Grande - Lotto 1	255	1327
Area ad Ovest di Punta Rondinella	200	1124
Molo Polisettoriale	112	259
IV Sporgente e Darsena	180	720
Colmata ad Ovest di Punta Rondinella	120	480

Caratterizzazione ISPRA dei volumi di escavo previsti dal PRP



Classificazione dei sedimenti per livelli omogenei di 50 cm

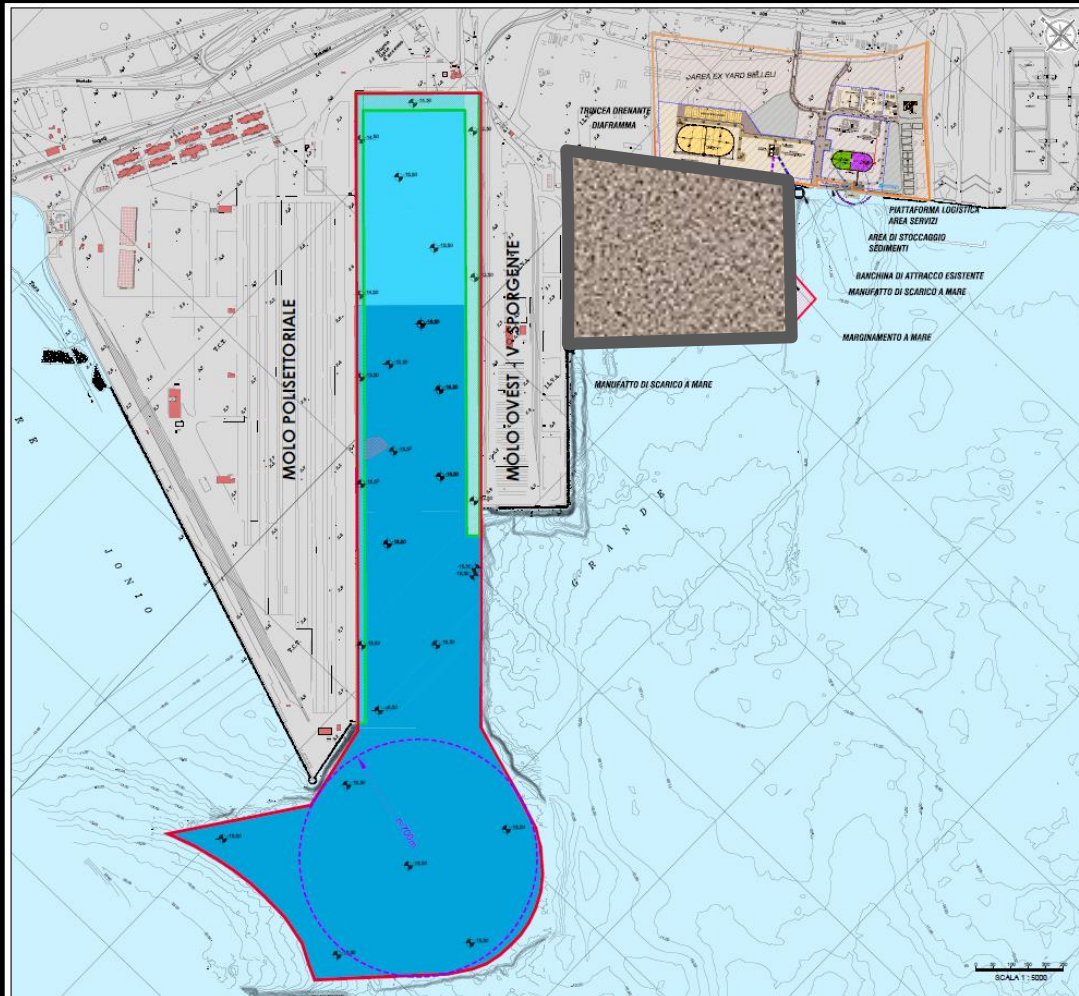
Opzioni di gestione



Uniche opzioni ad oggi autorizzate per la gestione dei sedimenti del Porto di Taranto

Riqualificazione del Molo Polisettoriale

Dragaggio di 2,3 Mm³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e
I lotto cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V sporgente
per **bonifica ambientale** (rimozione dei sedimenti contaminati) e **sviluppo del porto**



COSTI

(importo lavori a base di gara)

TOTALE INTERVENTO:

€ 71.903.337

di cui

DRAGAGGI:

€ 26.176.508

CASSA DI COLMATA:

€ 46.005.930

**... nonostante circa
80% sedimenti VERDI,
VERDISSIMI e ARGILLE**

— PGP 2012

Livorno, 12 Febbraio 2016

Norme ambientali e dragaggi alcuni casi di studio

- Il porto di CARRARA



Ing. Francesco Messineo
Ing. Ivano Melito
Dott. Nicola Del Nobile
Autorità Portuale di Marina di Carrara

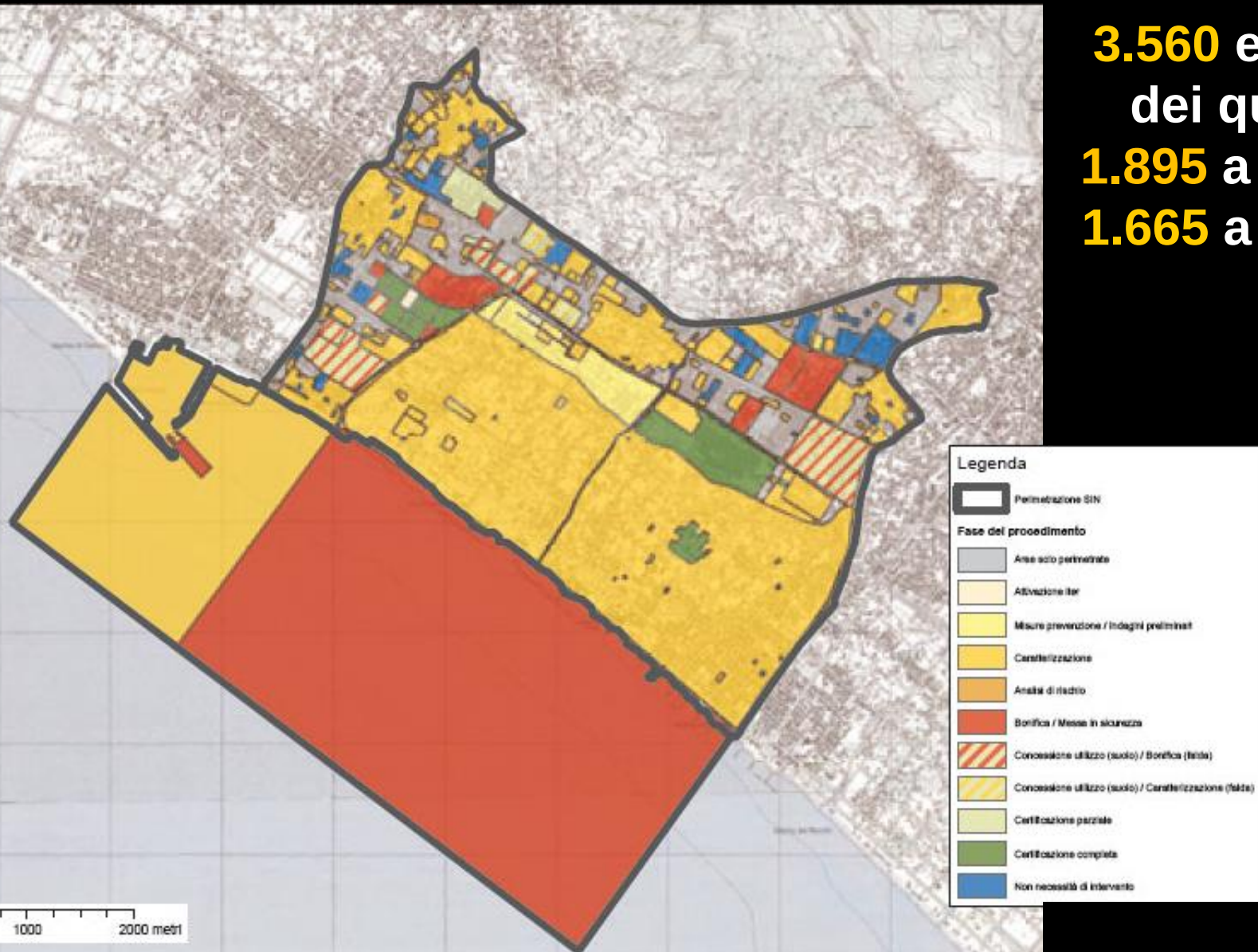
Dott. David Pellegrini
ISPRA
Prof. Enzo Pranzini
Università di Firenze

Il porto di Carrara



Il **SIN** (Sito di Interesse Nazionale) di Massa Carrara perimetrato nel 1999

3.560 ettari,
dei quali
1.895 a mare
1.665 a terra



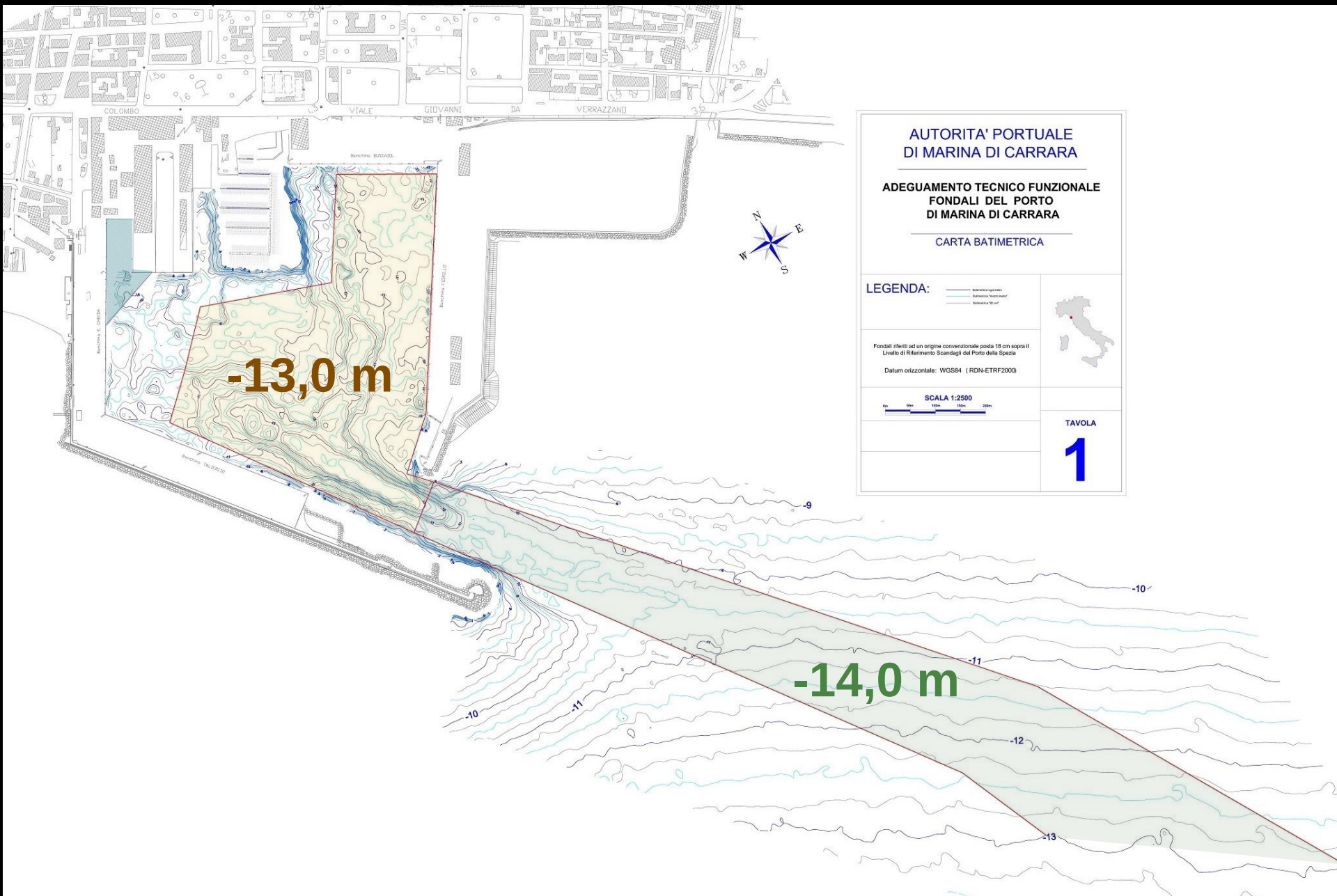
Il dragaggio del 2013



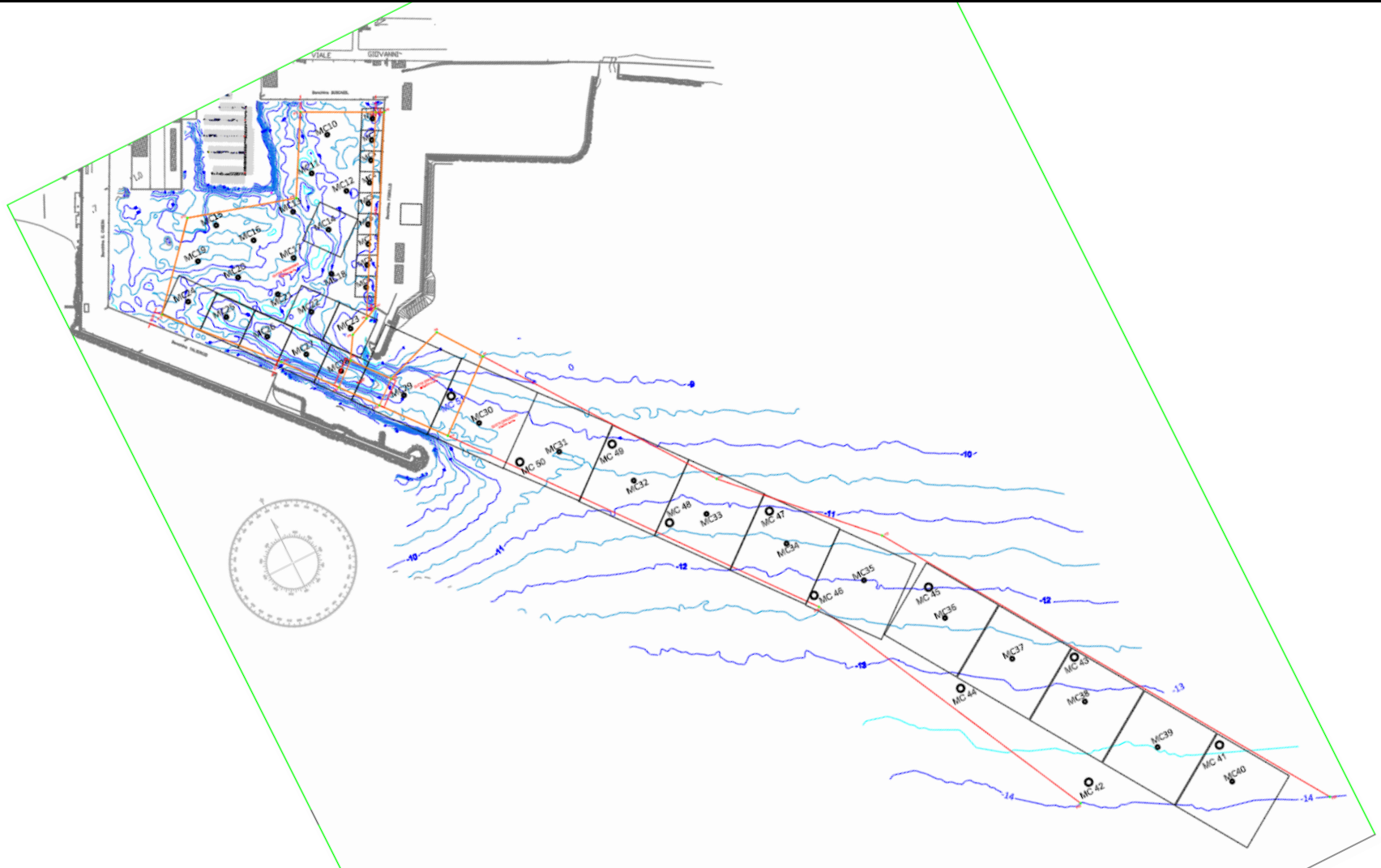
La ripерimetrazione del SIN di Massa Carrara

- ago. 2012 L. 134 art. 36-bis: **consente alle regioni di proporre al MATTM la ripерimetraz. dei SIN**
- nov. 2012 Comuni e Provincia di Massa e Carrara chiedono alla Regione Toscana di attivarsi
- apr. 2013 delibera di Giunta Regionale Toscana
- lug. 2013 conferenza dei servizi al MATTM con acquisizione dei pareri tecnico-scientifici
- ott. 2013 decreto del Ministro dell'Ambiente e **trasferimento competenze alla Regione**
- nov. 2013 l'Autorità Portuale di M. di Carrara chiede alla Regione **la restituzione dell'ambito portuale all'uso pieno e legittimo**
- apr. 2015 delibera della Giunta della Regione Toscana per **l'abolizione del sito di bonifica a mare**

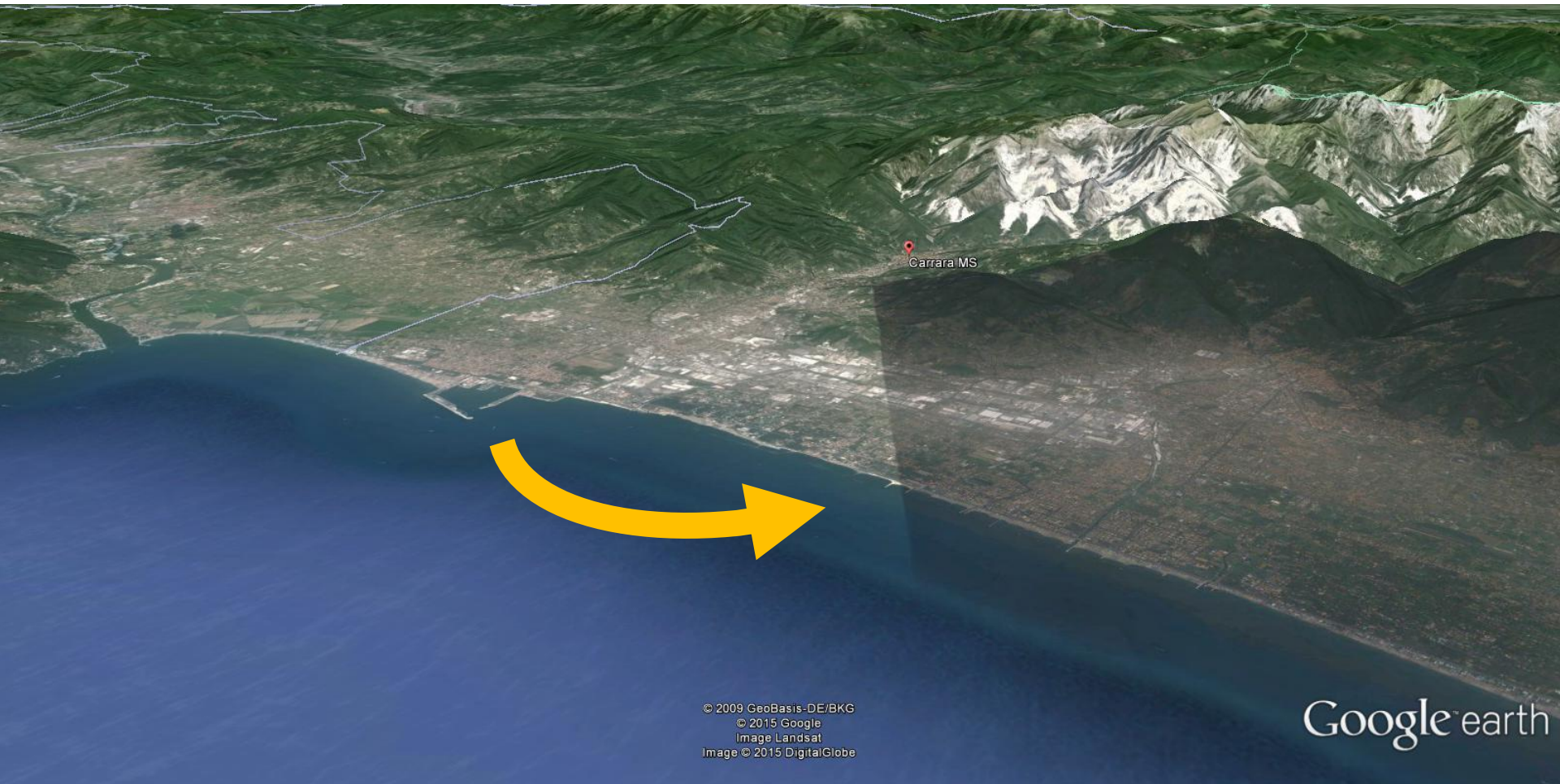
Il dragaggio del 2017



Approccio multidisciplinare per la progettazione del dragaggio del porto di Carrara



Approccio multidisciplinare per la progettazione del dragaggio del porto di Carrara



Approccio multidisciplinare per la progettazione del dragaggio del porto di Carrara

- scelta della profondità di progetto
utenti, uff. tecnico dell'Autorità Portuale, Capitaneria e Piloti del porto
- caratterizzazione dei sedimenti e monitoraggio post-operam
ISPRA, Centro Interuniversitario di Biologia Marina di Livorno, Università di Genova, laboratori di chimica e biologia, ditte di survey
- scelta dell'opzione di gestione e della modalità di intervento
uff. tecnico dell'Autorità Portuale
- progettazione del ripascimento e monitoraggio post-operam
Università di Firenze
- Studio di Impatto Ambientale
Istituto Iride

AREA DI DRAGAGGIO
RELIEVO BATIMETRICO AREA DI DRAGAGGIO
NOVEMBRE 2014

AREA DI DEPOSIZIONE
RELIEVO BATIMETRICO AREA DI DEPOSIZIONE
APRILE 2015

SCALA 1:5000

COORDINATE VERTICI AREA DEPOSIZIONE			
WGS84 UTM32Q		Geogefix NAD63/84	
Vertice	UTM X (m)	UTM Y (m)	Geogefix (lat, lon)
V1	558700.00	4674653.57	42° 1' 5.012"
V2	558700.00	4674703.40	42° 1' 5.012"
V3	558700.00	4674753.23	42° 1' 5.012"
V4	558700.00	4674803.06	42° 1' 5.012"
V5	558700.00	4674852.89	42° 1' 5.012"
V6	558700.00	4674902.72	42° 1' 5.012"

COORDINATE VERTICI AREA DISPOSIZIONE				
vulcano	WGS84 (UTM)		Geografica WGS84	
	Easting (m)	Northing (m)	Long.	Lat.
01	585760.00	4074041.67	10° 4' 23.15"	40° 1' 30.70"
02	585760.00	4074721.00	10° 4' 43.55"	40° 1' 24.70"
03	585764.13	4074445.28	10° 4' 35.03"	40° 1' 39.70"
04	585768.26	4074245.00	10° 4' 37.75"	40° 1' 58.00"
05	585764.13	4072711.71	10° 4' 53.44"	40° 0' 33.50"
06	586025.12	4072602.28	10° 4' 52.15"	40° 0' 28.70"

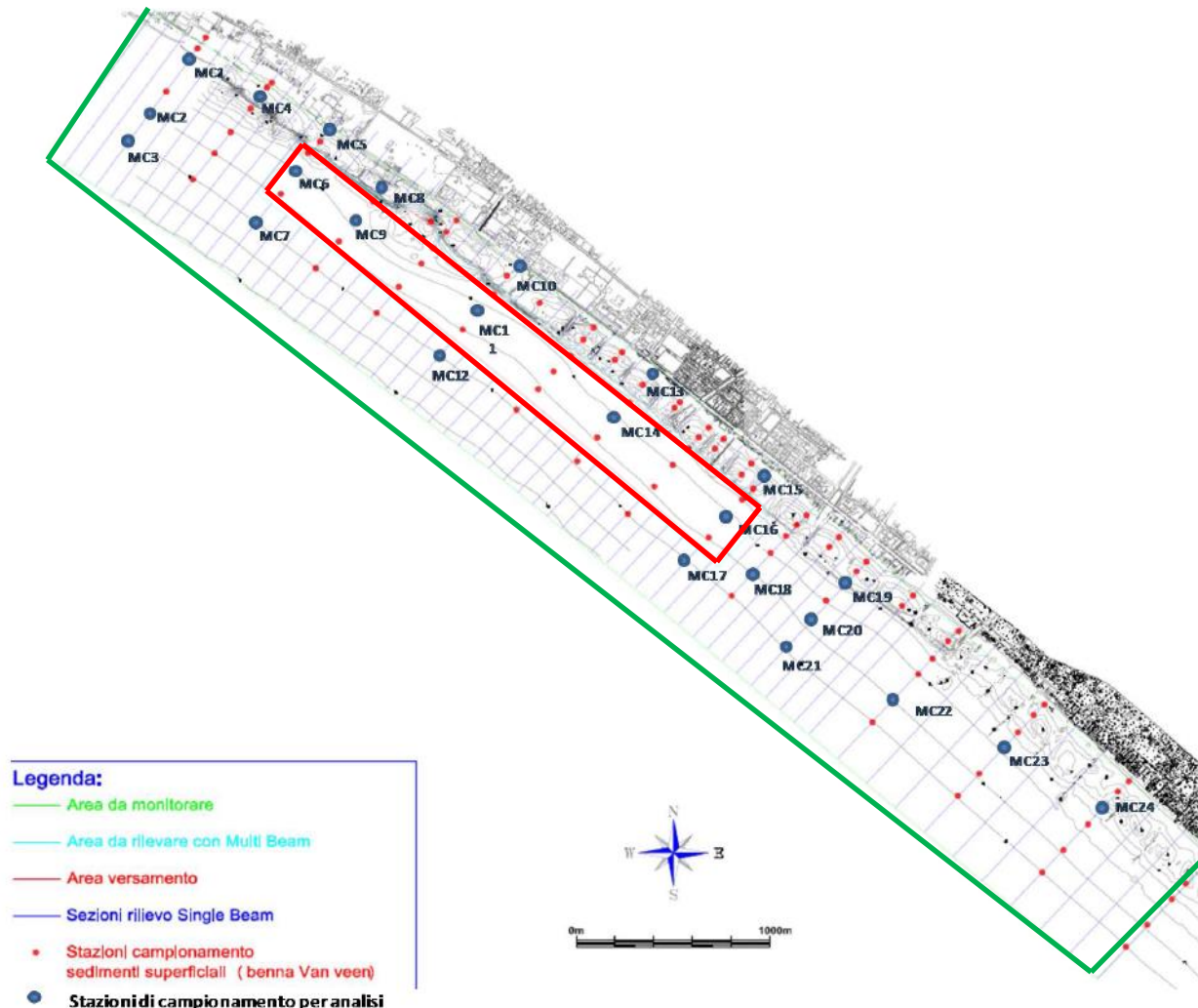
Piano di caratterizzazione ambientale dell'area da dragare elaborato da ISPRA e Università di Firenze

- Esecuzione di n. 51 carotaggi mediante vibrocorer: carote da 2 m, prelievo di n. 246 sezioni da 0,50 m di spessore
- Analisi fisiche, chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche sui campioni prelevati:
 - analisi granulometriche su setacci a 1/2 phi e su sedigrafo (<0,063 mm) eseguite dall'Università di Genova
 - analisi chimiche su n. 177 campioni, analisi microbiologiche su n. 69 campioni
 - analisi ecotossicologiche su n. 69 campioni eseguite dal CIBM mediante 3 specie test: Batteri (*Vibrio fischeri*) su elutriato, Crostacei (*Corophium orientale*) sul sedimento tal quale, Echinodermi (*Paracentrotus lividus*) su elutriato

Caratterizzazione ambientale dell'area da dragare



Piano di caratterizzazione ambientale delle aree marine di deposizione del materiale dragato e di monitoraggio

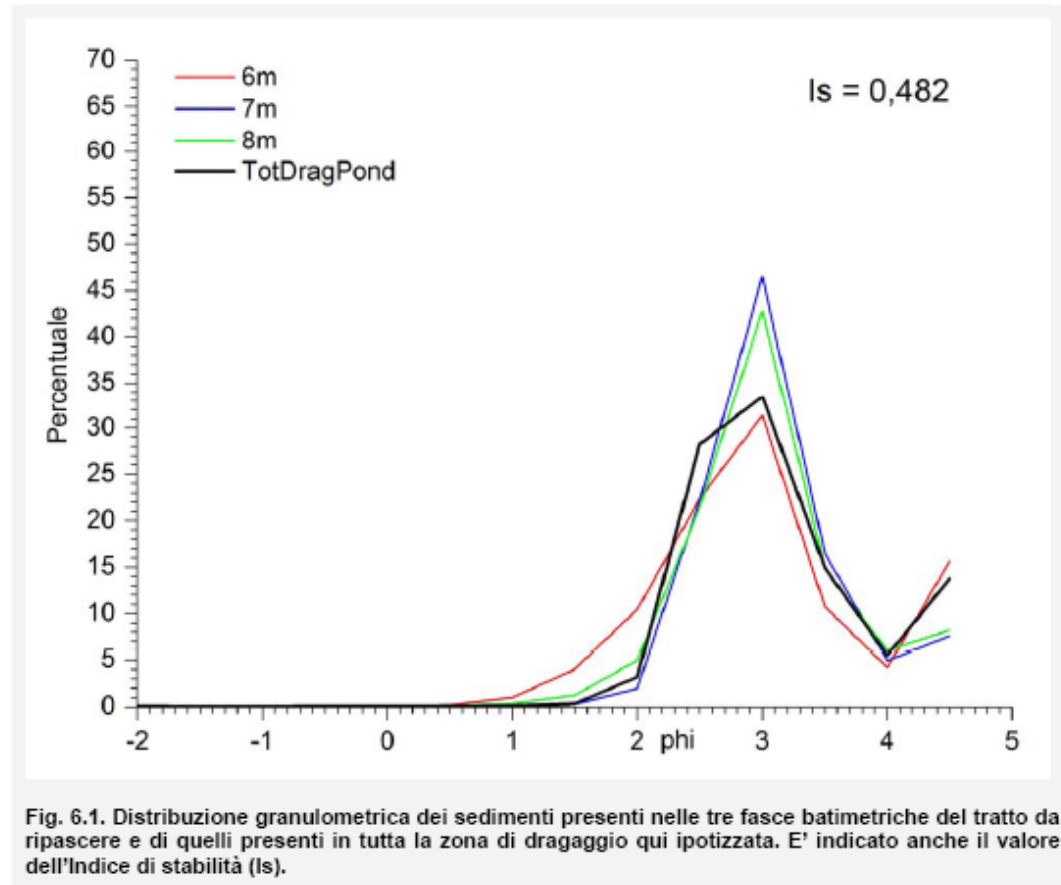


Valutazione dell'ISPRA di idoneità chimica ed ecotossicologica al ripascimento del materiale da dragare

- Assegnazione ai sedimenti da dragare le classi di qualità definite nel “Manuale per la movimentazione di sedimenti marini” (ICRAM-APAT, 2007), tenendo altresì conto dei valori di concentrazione chimica “del fondo naturale” elaborati dall'ARPAT
- Al fine di una valutazione più aggiornata e realistica della qualità dei sedimenti da dragare, sono stati applicati anche criteri di integrazione ponderata
- Idoneità al ripascimento di quasi tutti i sedimenti da dragare suggerendo comunque la ripetizione delle analisi in alcune subaree, eccetto un quantitativo stimato in 25.000 m³ che precauzionalmente non potrebbe essere utilizzato per il ripascimento sommerso per il quale viene suggerita una collocazione in ambiente conterminato portuale

Valutazione del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze di compatibilità granulometrica e cromatica del materiale da dragare con il materiale presente nell'area di deposizione

- La distribuzione granulometrica dei materiali da dragare, in particolare nella loro componente sabbiosa, è estremamente simile a quella dei sedimenti nativi e i valori dell'indice di stabilità confermano l'utilità del ripascimento per l'innalzamento dei fondali
- Compatibilità cromatica eccellente



Monitoraggio in corso d'opera e *post operam* delle aree di deposizione



Draga aspirante semovente autocaricante (TSHD)



Il dragaggio del 2017

2013

tipo di intervento		manutenzione
pescaggio navi	m	10,0
volume di scavo	m ³	58.000
costo	€	1.450.000
costo unitario	€/m ³	25,00
durata lavori	gg	220
produzione	m ³ /gg	260
recapito finale	> 95%	ripascimento

Il dragaggio del 2017

		2013	2017
tipo di intervento		manutenzione	approfondimento
pescaggio navi	m	10,0	12,0
volume di scavo	m ³	58.000	1.500.000
costo	€	1.450.000	10.500.000
costo unitario	€/m ³	25,00	7,00
durata lavori	gg	220	150
produzione	m ³ /gg	260	10.000
recapito finale	> 95%	ripascimento	ripascimento

Il dragaggio del 2017

		2013	2017
tipo di intervento		manutenzione	approfondimento
pescaggio navi	m	10,0	12,0
volume di scavo	m ³	58.000	1.500.000
costo	€	1.450.000	10.500.000
costo unitario	€/m ³	25,00	7,00
durata lavori	gg	220	150
produzione	m ³ /gg	260	10.000
recapito finale	> 95%	ripascimento	ripascimento

Confronto tra il 2017 e il 2013

- costo unitario inferiore del **72%**
- produzione giornaliera **38** volte maggiore

Prospetto dei dragaggi del porto di Carrara dal 2002 al 2017

anno	volume m³	importo €	€/m³
2002	10.000	164.000	16
2004	10.000	199.950	20
2006	10.000	2.043.711	204
2008	25.000	4.596.129	184
2011	10.000	410.542	41
2013	58.000	1.462.983	25
totale	123.000	8.877.315	72

2017

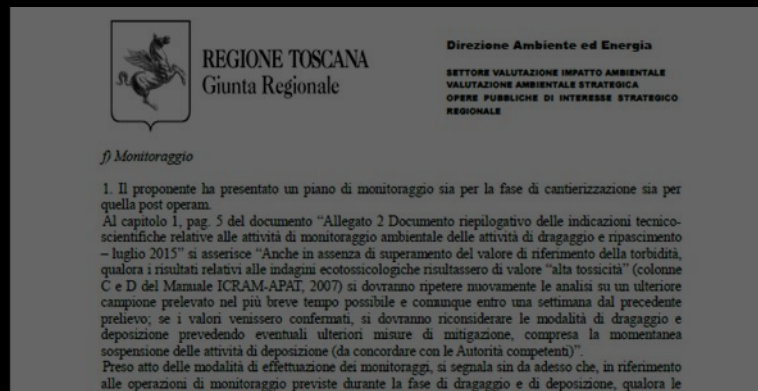
1.500.000

10.500.000

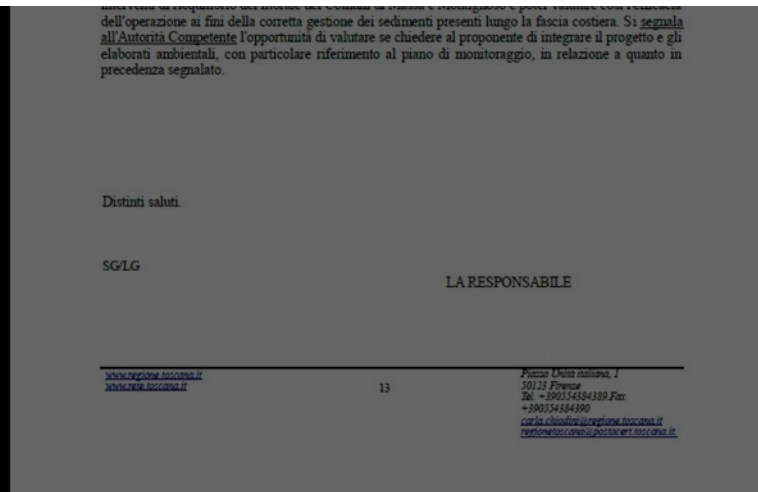
7

11 nov. 2015

Richiesta di integrazioni della Regione Toscana



Con riguardo al monitoraggio post operam si osserva che non sono previste azioni di nessun tipo a seguito di risultati inattesi; si chiede pertanto di approfondire detto aspetto, indicando analiticamente gli accorgimenti da prevedersi in tale evenienza.



Quale futuro?

Gestione dei sedimenti provenienti dai dragaggi

Riferimenti normativi

- Art. 109 D.Lgs. 152/2006: per sedimenti marini, autorizzazione regionale e refluimento in mare.
- Art. 184 quater D.Lgs. 152/2006: in vigore dal 26/08/2014 – i materiali dragati cessano di essere rifiuti a due condizioni (a seguito trattamento rispettano CSC; è certo il sito di destinazione).
- Art. 185, comma 3 D.Lgs 152/2006: regola generale: no rifiuti spostati all'interno di acque superficiali e se non pericolosi.
- Art. 39, comma 13 D.Lg 205/2010: norma specifica acque interne, richiede rispetto delle condizioni per aversi sottoprodotto (art. 184bis D.Lgs 152/2006).
- Art. 5bis Legge. n. 84/1994: applicazione limitata a SIN e Porti.

Gestione dei sedimenti provenienti dai dragaggi

Criticità finora esistenti

- quadro normativo incompleto e disorganico
- approccio meramente cautelativo che prescinde dall'effettiva pericolosità dei sedimenti
- costi dei dragaggi elevatissimi
- tempi di intervento oltremodo lunghi
- gestione inefficiente dei sedimenti

Gestione dei sedimenti provenienti dai dragaggi

Approccio proposto

- gestione dei sedimenti sulla base di:
 - analisi di pericolosità ambientale
 - efficacia ed economicità del riutilizzo o dello smaltimento dei sedimenti
- semplificazione e coordinamento formale e sostanziale delle norme vigenti

Bonifica delle aree marine ricadenti nei SIN-SIR

Principali porti ricadenti nei SIN-SIR

La Spezia	Porto Torres
Carrara	Crotone
Livorno	Taranto
Piombino	Brindisi
Napoli	Manfredonia
Milazzo	Venezia
Augusta	Trieste

Aree marine perimetrate nei SIN-SIR > 150.000 ha

Bonifica delle aree marine ricadenti nei SIN-SIR

Ulteriori criticità finora esistenti

- estensioni enormi delle aree perimetrate, spesso basate su presunzioni di inquinamento e non su oggettivi accertamenti
- confusione tra interventi di dragaggio e di bonifica
- regolazione dei dragaggi ancora più rigida
- mancata realizzazione di alcun intervento di bonifica sulle porzioni effettivamente contaminate

Bonifica delle aree marine ricadenti nei SIN-SIR

Approccio proposto

- **individuazione di nuovi criteri per la definizione di area marina «contaminata» sulla base di:**
 - **analisi di pericolosità ambientale**
 - **migliori tecniche di intervento a costi sostenibili**
- **semplificazione e coordinamento formale e sostanziale delle norme vigenti**

56.0.14

IL RELATORE

Dopo l'articolo 56, inserire il seguente:

Art.56-bis

**Modifica all'articolo 5-bis della legge n. 84/1994,
disposizioni in materia di dragaggio [nelle aree SIN]**

1. All'articolo 5-bis, comma 2, della legge 28 gennaio 1994, n. 84, le lettere c) e d) sono sostituite dalle seguenti:

"c) qualora risultino non pericolosi all'origine o a seguito di trattamenti finalizzati esclusivamente alla rimozione degli inquinanti, ad esclusione quindi dei processi finalizzati alla immobilizzazione degli inquinanti stessi quali solidificazione e stabilizzazione, possono essere destinati a refluimento all'interno di **casce di colmata, di vasche di raccolta, o comunque in strutture di contenimento o di conterminazione realizzate con l'applicazione delle migliori tecniche disponibili e con caratteristiche tali da garantire**, tenuto conto degli obiettivi e dei limiti fissati dalle direttive comunitarie, **l'assenza di rischi per la salute e per l'ambiente** con particolare riferimento al vincolo di non peggiorare lo stato di qualità delle matrici ambientali, suolo, sottosuolo, acque sotterranee, acque superficiali, acque marine e di transizione, né pregiudicare il conseguimento degli obiettivi di qualità delle stesse.

d) qualora risultino caratterizzati da concentrazioni degli inquinanti al di sotto dei valori di riferimento specifici definiti in conformità ai criteri approvati dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare **l'area interessata viene esclusa dal perimetro del Sito di Interesse Nazionale** previo parere favorevole della conferenza di servizi di cui all'articolo 242, comma 13 del decreto legislativo 5 aprile 2006, n. 152."

D.M. 172/2016 (ex art. 5-bis L. 84/1994)

Norme tecniche per le operazioni di dragaggio nei S.I.N.

- **Disciplina del deposito temporaneo che può essere autorizzato dall'autorità competente per un periodo massimo di 30 mesi**
- **Specifiche norme tecniche applicabili alle operazioni di dragaggio nelle aree portuali e marino costiere, poste in SIN**
- **Nuove modalità di gestione e possibilità di riutilizzo dei sedimenti dragati**
- **La possibilità di reimpiegare anche al di fuori del SIN il materiale le cui analisi diano dei risultati che consentano anche altre forme di utilizzo**
- **La riqualificazione del sito da SIN a SIR prevista dall'art. 5-bis, comma 2, lett. d), come modificata dall'art 78 del collegato**

Decreto 08.06.2016 in G.U. 23.06.2016



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



**Consiglio
Nazionale delle
Ricerche**

PROCEDURA PER LA DERIVAZIONE DI VALORI DI RIFERIMENTO IN AREE MARINE E SALMASTRE INTERNE ALLA PERIMETRAZIONE DEI S.I.N.

PROPOSTA ISPRA – CNR – ISS



A cura di

Mario Carere	ISS
Francesca Giaime	ISPRA
Fulvio Onorati	ISPRA
Enza Maria Quinci	CNR
Mario Sprovieri	CNR

Ottobre 2015

D.M. 173/2016 (ex art. 109 D.Lgs. 152/2006)

**Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo
nelle aree non ricomprese nei S.I.N.**



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti



ISPRA



**Consiglio
Nazionale delle
Ricerche**

Criteri tecnico-scientifici per la gestione dei sedimenti marini da dragare: regole certe e nuove opportunità

Allegato tecnico al DM 173/2016

David Pellegrini

ISPRA

Roma, 20 Ottobre 2016



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Capitolo 1:
Informazioni
sull'area di escavo

**Scheda di inquadramento
dell'area di escavo**

AREE INTERNE AI PORTI, incluse
le IMBOCCATURE > 40000m³

PORTI TURISTICI, IMBOCCATURE
PORTUALI < 40000m³, AREE
COSTIERE O FLUVIALI

Percorso I

Percorso II

Caratterizzazione completa
- validità delle analisi 2-3 anni

Caratterizzazione semplificata
- validità delle analisi 3-5 anni

Caratterizzazione ecotossicologica,
chimica standard, fisica e
microbiologica* (*se ripascimento)

Caratterizzazione ecotossicologica,
fisica e microbiologica*
(*se ripascimento)

Applicazione di criteri
di integrazione
ponderata dei dati di
ecotossicologia e
chimica

Con tossicità assente o
bassa è possibile una
caratterizzazione chimica
mirata e l'uso di criteri
integrati ma non ponderati
di ecotossicologia e chimica

se [C] > L2

se [C] < L2

E D C B A

B A

Capitolo 2 :

Caratterizzazione
e Classificazione

Capitolo 3:

Gestione

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA GESTIONE DEI MATERIALI
SECONDO LA CLASSE DI QUALITA'
E MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL DRAGAGGIO, TRASPORTO E IMMERSIONE IN MARE**

I. PRINCIPALI NOVITA' INTRODOTTE "REGOLE CERTE"



1. Alcune semplificazioni (caratterizzazione – gestione)
2. **Inquadramento dell'area di escavo**
3. Ruolo dato all'ecotossicologia (caratterizzazione – monitoraggio)
4. **Criteri di integrazione ponderata ("rivoluzione culturale")**
5. Cinque classi di qualità dei sedimenti (A – E, scala di qualità sempre peggiore)
6. **Differenti gestioni ambientalmente compatibili**
7. Raccordo con i SIN (caratterizzazione – gestione)

II. ULTERIORI "OPPORTUNITA' DI SVILUPPO"





IL CUORE DELL'ALLEGATO E' UN CAMBIO DI APPROCCIO... ...UNA "RIVOLUZIONE CULTURALE"

- Viene invertita la priorità delle analisi: prima le analisi ecotossicologiche e poi le analisi chimiche
- Da un Approccio "pass to fail" o "tabellare"
La classificazione chimica veniva determinata dal superamento, anche lieve e di un solo parametro, di un livello chimico di riferimento (es. LCB – LCL) e la classificazione ecotossicologica era basata sul risultato peggiore ottenuto nella batteria di saggi biologici (3 prove)

Si passa a Criteri di "valutazione ponderata e successiva integrazione"

La batteria dei saggi viene valutata nel suo insieme, pesando la rilevanza biologica degli endpoint, la significatività statistica e l'entità degli effetti, la tipologia di esposizione (durata e matrice) e la valutazione chimica considera il numero dei contaminanti che superano un riferimento, l'entità di tali sforamenti e la pericolosità dei differenti contaminanti

I dati vengono elaborati tramite un software reso disponibile da ISPRA e realizzato con la collaborazione dell'Uni. Politecnica delle Marche



Allegato tecnico al D.M. 173/2016

Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo nelle aree non ricomprese nei S.I.N.

Classificazione secondo manuale APAT-ICRAM 2007

Classificazione chimica	Classificazione ecotossicologica		classe di qualità del materiale
	Classe di pericolo ecotossicologico elaborato per l'intera batteria (HQ _{Batteria})	Contributo % tossicità elutriato all'HQ della batteria	
HQ _C (LCB) Lieve	≤ Lieve		A1*
	≤ Lieve		A2**
	Moderato		
	Grave	25%	B1
	Grave	25%	B2
	Molto grave	25%	
	Molto grave	25%	C1
HQ _C (LCB) Moderato e HQ _C (LCL) Lieve	Lieve		A2
	Moderato	25%	B1
	Moderato	25%	
	Grave		B2
	Molto grave	25%	
	Molto grave	25%	C1
HQ _C (LCL) Moderato	Moderato		B2
	Grave	25%	C1
	Grave	25%	
	Molto grave		C2

* Contenuto di pelite < 10%; ** Contenuto di pelite > 10%

Classificazione secondo allegato tecnico al D.M. 173/2016

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
	HQ _C (L2) > Alto	D
Basso	HQ _C (L1) ≤ Basso	A
	HQ _C (L1) ≥ Medio e HQ _C (L2) ≤ Basso	B
	Medio ≤ HQ _C (L2) ≤ Alto	C
	HQ _C (L2) > Alto	D
Medio	HQ _C (L2) ≤ Basso	C
	HQ _C (L2) ≥ Medio	D
≥ Alto	HQ _C (L2) ≤ Basso	D
	HQ _C (L2) ≥ Medio	E

Differenti gestioni ambientalmente compatibili

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 graduale attività di monitoraggio ambientale

B



- IMMERSIONE DELIBERATA IN AREE MARINE NON COSTIERE (oltre le 3 mn) con monitoraggio ambientale;
- IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO, incluso **capping**, con monitoraggio ambientale

C



- IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO in grado di trattenere tutte le frazioni granulometriche del sedimento, incluso capping all'interno di aree portuali, con idonee misure di monitoraggio ambientale

D



- IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO **IMPERMEABILIZZATO**, con idonee misure di monitoraggio ambientale

E

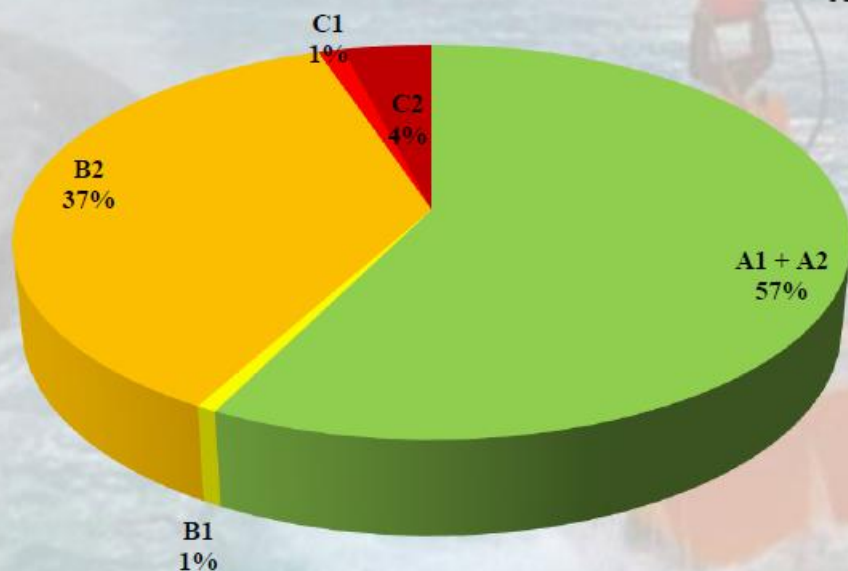


- EVENTUALE RIMOZIONE IN SICUREZZA DALL'AMBIENTE MARINO DOPO VALUTAZIONE DI RISCHIO, secondo quanto previsto dalla normativa vigente

Una diretta conseguenza della diversa classificazione/gestione su un data base di circa 500 campioni reali provenienti da alcuni porti nazionali (Piombino, Trapani, Cagliari, Marina di Carrara)

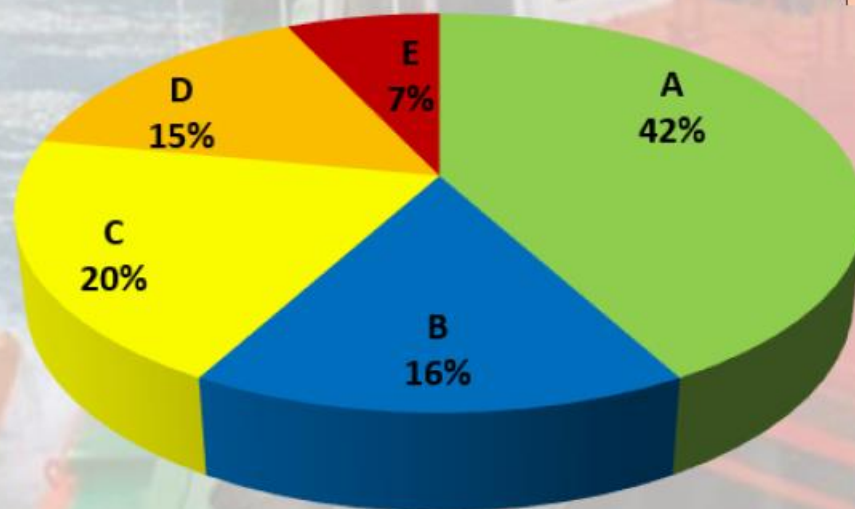
Classi di qualità

Metodo ponderato applicato al Manuale 2007



Classe di qualità

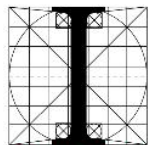
Metodo ponderato applicato all'Allegato tecnico



Confronto tra classificazione “ponderata” secondo i criteri del Manuale 2007 e secondo i criteri dell’Allegato Tecnico al DM 173/2016



ASSOCIAZIONE DI INGEGNERIA OFFSHORE E MARINA



ORDINE DEGLI
INGEGNERI
DELLA PROVINCIA
DI SALERNO



ORDINE DEI GEOLOGI
DELLA CAMPANIA

Studi di aggiornamento sull'Ingegneria Off-Shore e Marina Salerno, 28-29 ottobre 2016

Norme ambientali e dragaggi alcuni casi di studio



Ing. Francesco Messineo
Commissario Straordinario
Autorità Portuale di Marina di Carrara