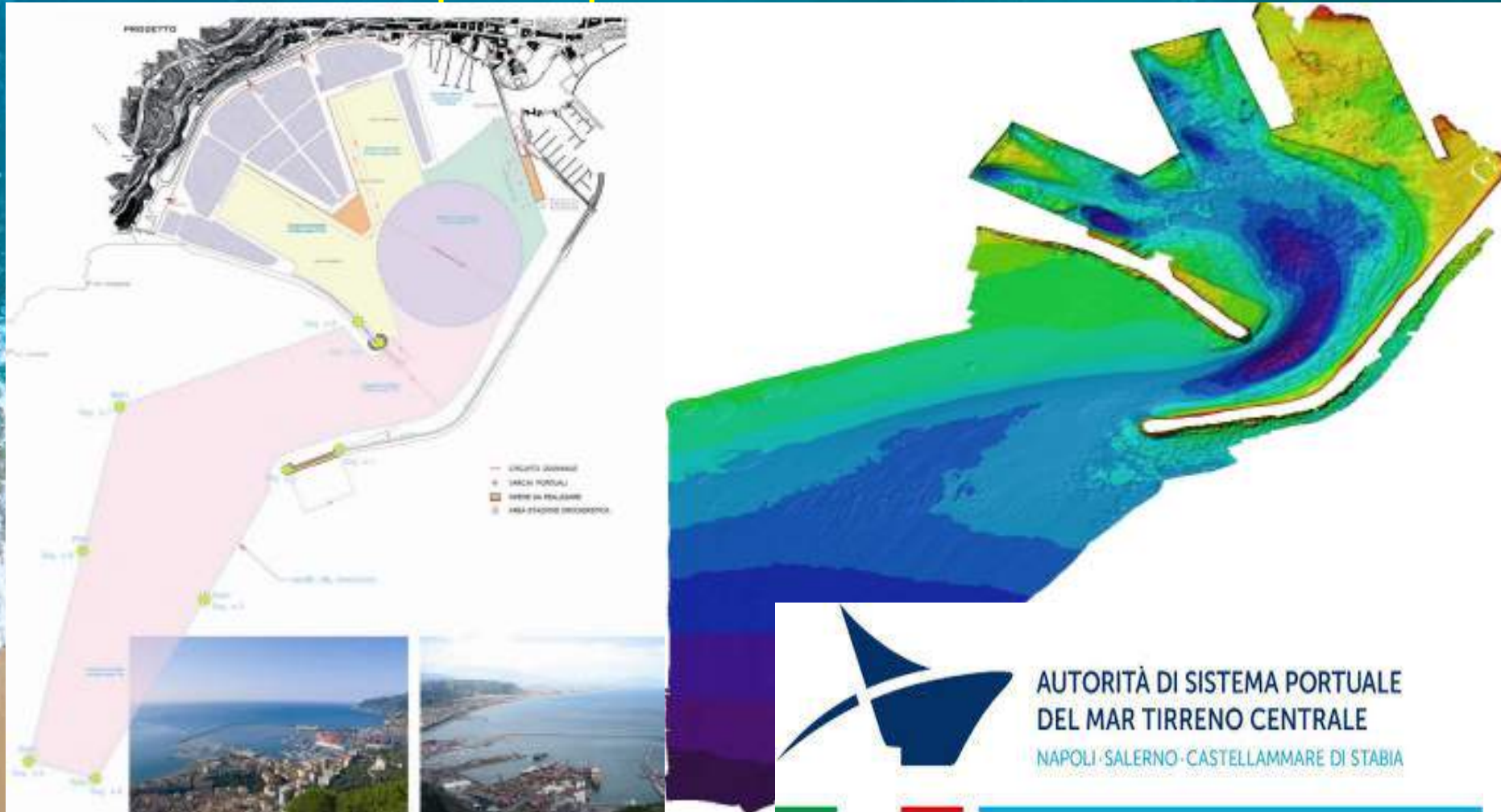


“Il monitoraggio *ante operam* per l’immersione di sedimenti portuali a mare in ecosistemi profondi: criticità e prospettive future.”



VOLUMI DA DRAGARE

Area interessata	Batimetria da raggiungere (m)	Superficie (mq)	Volume da dragare (mc)
Canale di ingresso	-14,50	789.759	1.328.330
Bacino di evoluzione	-14,50	235.237	494.659
Darsena centrale	-14,50	108.601	320.198
Darsena di ponente	-14,50	111.165	358.485
Darsena Manfredi	-11,50	92.876	321.915
Tratto Molo 3 Gennaio	-10,00	15.569	1.037
Tratto Banchina Rossa/Molo di Ponente	-10,00	27.224	13.214
	totale	1.380.431	2.837.839

Il volume di overdredging, variabile in relazione alle caratteristiche specifiche della draga nonché alle modalità operative, è stato stimato nell'ordine di circa mc **414.129**

Pertanto il volume complessivo massimo da dragare, e di cui è stata autorizzata dal MATTM l'immersione in mare, è di:

mc 3.251.968

L'adeguamento strutturale e funzionale del Porto di Salerno ha previsto, sia in passato che in questo periodo, l'immersione di sedimenti al di fuori della piattaforma continentale

La normativa di riferimento vigente è:

- D.M. 15 luglio 2016, n. 173 Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini
- Allegato Tecnico - Decreto attuativo dell'art.109, comma 2 lettera a) D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii

L'attuale normativa non prevede in modo chiaro e adeguato tali procedure anche in considerazione della *Marine Strategy* (D.Lgs. 190/2010), che considera gli ecosistemi profondi come ambienti da tutelare alla stessa stregua degli ecosistemi costieri

Normativa applicata alle movimentazioni di sedimento del Porto Commerciale di Salerno per la caratterizzazione, relativa destinazione d'uso e monitoraggio

ATTIVITA' ESEGUITE nel 2004 per immersione in mare di mc 1.138.607
Decreto 24/01/1996 MATTM

- Rilievi geomorfologici (rilievo batimetrico, morfologico e sismo-stratigrafico degli specchi acquei interessati dai lavori di escavo)
- Redazione ed approvazione del Piano di Caratterizzazione (ICRAM)
- Esecuzione del Piano di Caratterizzazione (ENEA)
Analisi fisiche, chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche
- Classificazione dei sedimenti (ENEA)
- Proposta di utilizzo (ICRAM)
- Monitoraggio ante, durante e *post operam* (STAZIONE ZOOLOGICA)

Caratterizzazione Bionomica dell'area antistante il Porto di Salerno nel 2013



Presenza estensione fanerogame marine

La caratterizzazione bionomica ha evidenziato l'assenza di ecosistemi sensibili e potenzialmente impattabili dalle operazioni di dragaggio del Porto di Salerno

Normativa applicata alle movimentazioni di sedimento del Porto Commerciale di Salerno per la caratterizzazione, classificazione/destinazione d'uso e monitoraggio

ATTIVITA' ESEGUITE tra il 2014 e 2019:

- Manuale per la movimentazione di sedimenti marini redatto per il MATTM dall'APAT e dall'ICRAM (oggi ISPRA)
 - D.M. 173/2016 e Allegato Tecnico
 - D.M. 161/2012 e D.P.R. 120/2017
- Rilievi geomorfologici
- Redazione del Piano di Caratterizzazione fisica, chimica, microbiologica ed ecotossicologica dei sedimenti da dragare (Manuale per la movimentazione di sedimenti marini), In ottemperanza alla prescrizione n.6 del Provvedimento di VIA ed approvazione da parte dell'ARPAC
- Esecuzione del Piano di Caratterizzazione e relativa attribuzione della classe di sedimento (Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini ICRAM APAT). L'attività di caratterizzazione è stata validata da ARPAC
- Studi per il possibile riutilizzo (D.M. 161/2012 e D.P.R. 120/2017)
- Studi preliminari ambientali
- Scelta del sito di immersione
- Modello di dispersione Stazione Zoologica di Napoli Anton Dohrn
- Caratterizzazione preliminare del sito di immersione
- Redazione del Piano di Monitoraggio (D.M. 173/2016) ed approvazione con prescrizioni da parte dell'ARPAC e del MATTM
- Monitoraggio *ante operam*

E' IMPORTANTE EVIDENZIARE CHE I CAMBI NORMATIVI AVVENUTI DURANTE L'ITER AMMINISTRATIVO IN FASE DI APPROVAZIONE HANNO CERTAMENTE E INEVITABILMENTE CAUSATO RITARDI

Per la caratterizzazione ambientale, assegnazione della classe del sedimento e relative ipotesi di gestione sono state applicate le regole dettate dal «Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini redatto da ICAM APAC.

Durante l'iter amministrativo è intervenuto il D.M. 173/2016 e relativo Allegato Tecnico.

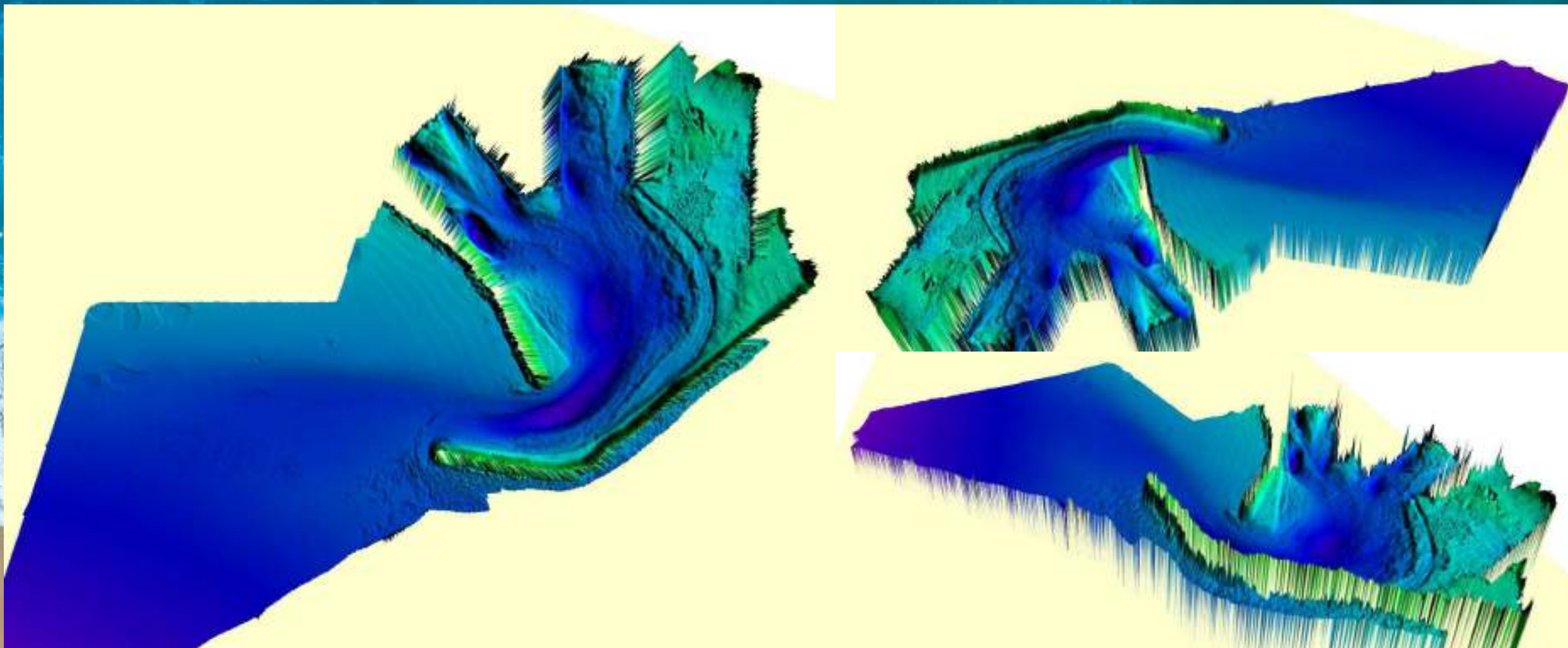
Il D.M. 161/2012 (Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo) veniva impropriamente applicato per la gestione dei sedimenti marini, considerati terre e rocce da scavo.

Il D.P.R. 120/2017, che non si applica alle ipotesi disciplinate dall'art.109 del D.Lgs. 152/2006 «immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo», rinvia la gestione dei sedimenti al D.M. 173/2016, impedendone di fatto un riutilizzo a terra se non in discariche autorizzate

Infine, lo stesso D.M. 173/2016 non risulta essere perfettamente in linea con la *Marine Strategy* NON considerando di fatto gli ambienti profondi

Redazione del Piano di Monitoraggio

Rilievi morfobatimetrici

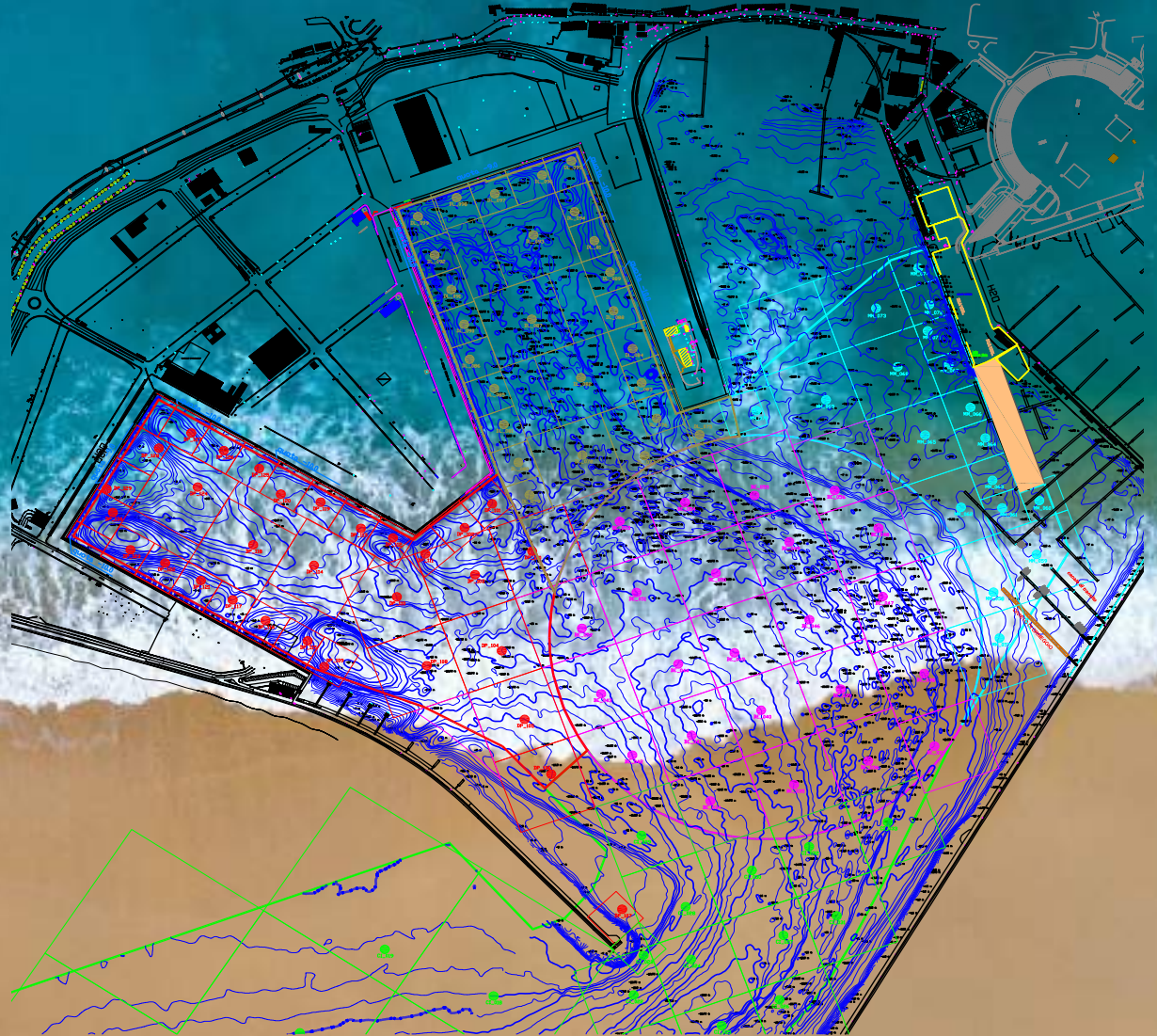


Redazione del Piano di Monitoraggio

Piano di Caratterizzazione Ambientale

Tutte le aree da sottoporre a dragaggio sono state caratterizzate

Sono stati eseguiti vibrocarotaggi fino alle quote di dragaggio stabilite per ogni singola area del Porto Commerciale di Salerno



Redazione del Piano di Monitoraggio

Classificazione del sedimento e studi per i possibili riutilizzi

- Il sedimento è stato classificato A2 - Opzioni di utilizzo dei sedimenti dragati previste nel “Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini” :

A2	Materiale da utilizzare o ricollocare secondo la seguente priorità:
	1. Ricostruzione di strutture naturali in ambito marino costiero compresa la deposizione finalizzata al ripristino della spiaggia sommersa (solo nel caso di prevalente composizione sabbiosa).
	2. Riempimenti di banchine e terrapieni in ambito portuale;
	3. Riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente);
	4. Deposizione in bacini di contenimento (es. vasche di colmata);
	5. Immersione in mare.

- **Esclusione di utilizzo per ripascimenti costieri esclusivamente per la presenza di pelite – mediamente superiore al 10% con una sostanziale assenza di inquinanti chimici**
- **Manifestazioni d’interesse (applicazione del D.M. 161/2012) per eventuali riutilizzi a terra – la manifestazione è andata deserta**
- **Valutazione economica per smaltimento in discarica autorizzata – i volumi in gioco, circa 3 milioni di mc, hanno dimostrato una difficoltà di reperimento e disponibilità di un idoneo sito oltre a costi non sostenibili**
- **Immersione diretta in mare oltre la piattaforma continentale (fondali superiori a -200 mt) – SOLUZIONE ADOTTATA**

Redazione del Piano di Monitoraggio

Studio preliminare ambientale

- Sistema delle aree naturali protette e Rete Natura 2000 in Campania e Provincia di Salerno
- Analisi e mappatura dei principali elementi di pregio naturalistico presenti nell'area di escavo e in aree limitrofe (raggio di 5 MN)
- Caratteristiche idrodinamiche della colonna d'acqua
- Informazioni sulle precedenti attività di escavo
- Informazioni sulle caratteristiche morfo-batimetriche dei fondali
- Informazioni sulle caratteristiche fisiche, chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche dell'area di escavo
- Informazioni sulle precedenti attività di monitoraggio ambientale
- Programmazione delle attività di escavo e gestione dei materiali
- Ipotesi sul destino dei sedimenti
- Caratteristiche dell'impatto potenziale
- Piano di Monitoraggio Ambientale
- Valutazione d'incidenza
- Il rapporto Opera-Ambiente

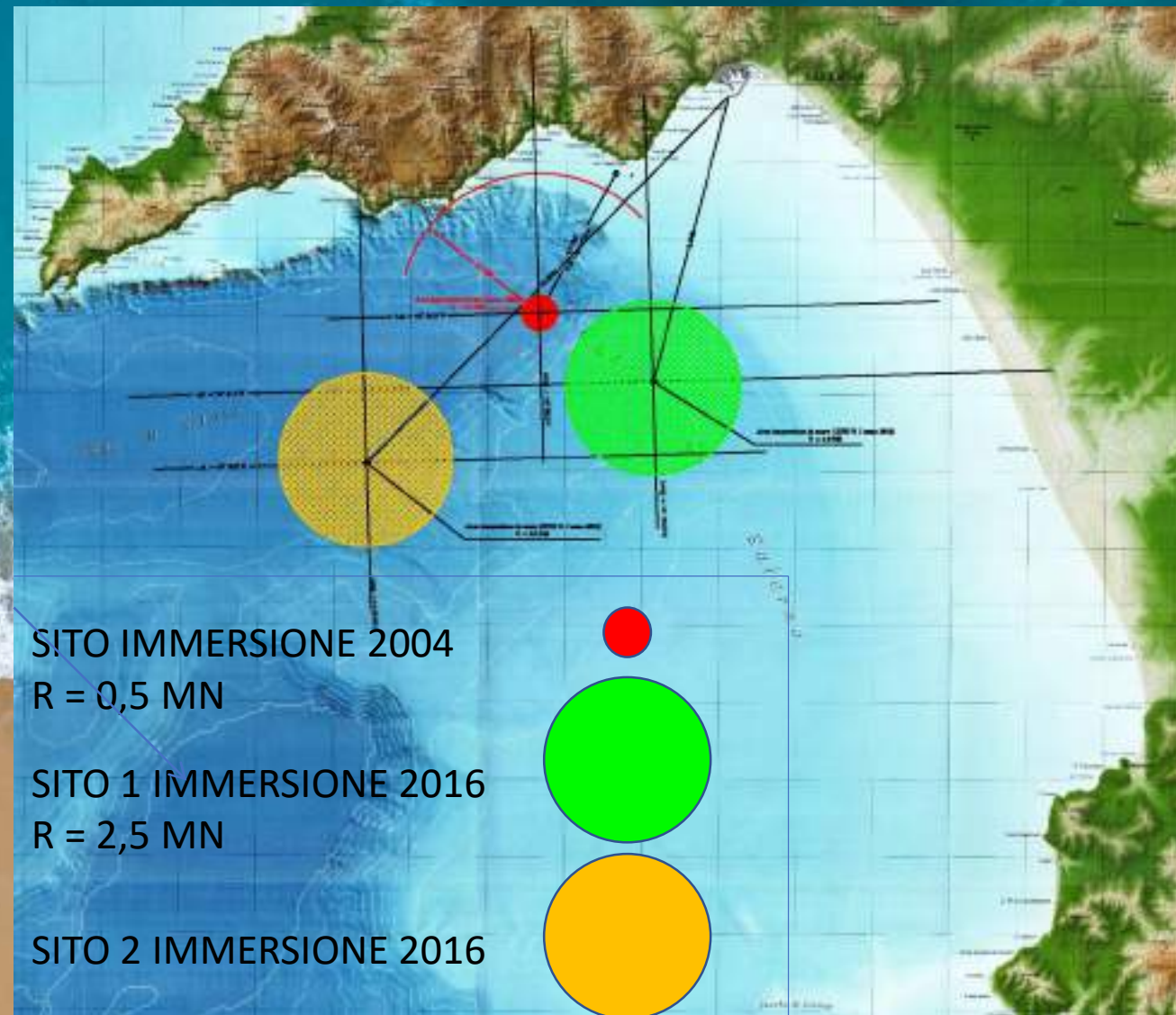
Redazione del Piano di Monitoraggio

La scelta del sito di immersione

ESCLUSE ALTRE POSSIBILI DESTINAZIONI D'USO DEL SEDIMENTO SI E' PROCEDUTO ALLA SCELTA DEL SITO DI IMMERSIONE

La scelta è stata fatta sulla base di:

1. Opinione della Capitaneria di Porto di Salerno
2. Sulla base del precedente sito (anno 2004) e relativi risultati ottenuti in seguito alla campagna di monitoraggio *post operam*
3. Su un modello di dispersione dei sedimenti progettato e calibrato per due specifici siti



Redazione del Piano di Monitoraggio

La scelta del sito di immersione

In applicazione al Allegato tecnico del D.M. 173/2016 il MATTM, sentita ARPA Salerno, ha modificato la forma dell'area del sito di immersione da circolare a quadrata la cui posizione dista:

1. Dall'imboccatura del Porto Commerciale di Salerno 8 MN
2. Da Capo d'Orso 6 MN
3. Dall'Isola dei Galli 12 MN

La scelta tra i due siti è stata poi dettata dal modello di dispersione realizzato dalla Stazione Zoologica di Napoli Anton Dohrn



Redazione del Piano di Monitoraggio

Modello di dispersione dei sedimenti

Il MATTM, dato il volume di sedimento da movimentare (3 Milioni di mc circa), ha prescritto di effettuare le attività in due annualità ed esclusivamente nel periodo inverno/primavera allo scopo di evitare la stratificazione termica.

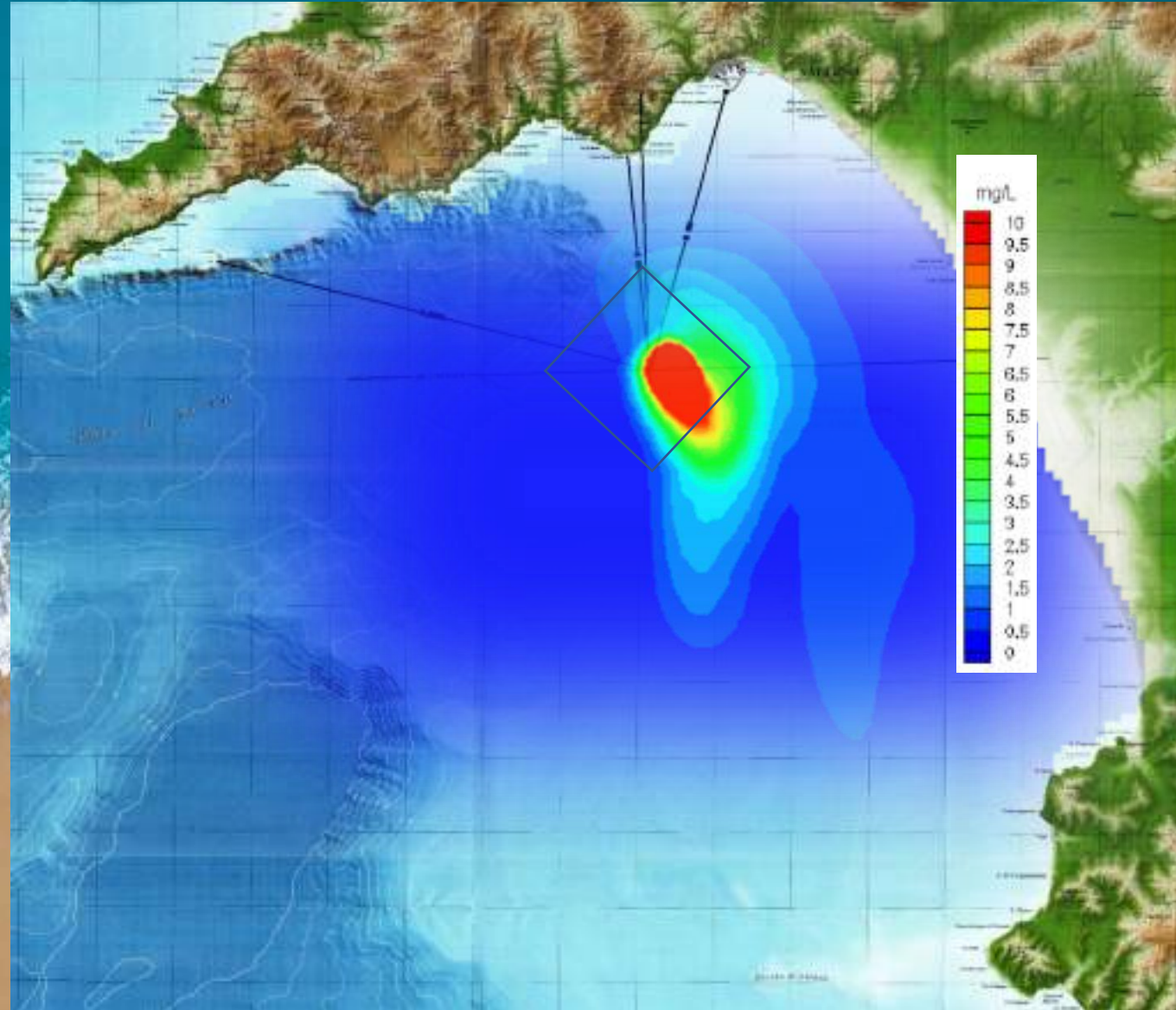
Il modello di dispersione è stato calibrato sulla base di dati reali acquisiti nel 2004 con le granulometrie ottenute dall'ultima caratterizzazione ambientale e considerando, sulla base della prescrizione del MATTM, il 50% del volume da movimentare

Redazione del Piano di Monitoraggio

Modello di dispersione dei sedimenti

Immagine dalla relazione Stazione Zoologica di Napoli Anton Dohrn

Situazione simulata a 90 giorni di immersione del sedimento = 100% della prima immersione (50% del totale)



Redazione del Piano di Monitoraggio

Caratterizzazione preliminare del sito di immersione

Il MATTM per autorizzare definitivamente l'immersione deliberata in mare e per definirne l'idoneità del sito indagato a ricevere 3 milioni di mc di sedimento, ha poi prescritto una caratterizzazione preliminare del sito di immersione:

- Caratterizzazione idrologica
- Caratterizzazione dei sedimenti
- Caratteristiche batimetriche

L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale ha poi deciso, per meglio tutelare l'ambiente ed essere in linea con la *Marine Strategy*, di integrare tali prescrizioni con:

- Campagna di pesca per la verifica di eventuale presenza di specie protette
- Campagna ROV (Remotely Operated Vehicle) ovvero un sottomarino a comando remoto pilotato da idonea imbarcazione

Redazione del Piano di Monitoraggio

Caratterizzazione preliminare del sito di immersione

Caratterizzazione idrologica:

1. Utilizzo sonda multiparametrica SBE (Temperatura, Conducibilità, Salinità, Densità, pH, Torbidità, Fluorescenza ed Ossigeno Disciolto)
2. Prelievo di campioni con bottiglie niskin
3. Analisi dei nutrienti inorganici disciolti, azoto e fosforo totali disciolti, metalli disciolti e particellati (Cr, Cd, Hg, Pb, Zn), Carbonio organico totale (TOC), solidi sospesi totali (TSS) e composti organici nel particolato (Idrocarburi totali, IPA e composti organostannici)
4. Analisi delle comunità fitoplanctoniche e zooplanctoniche

Caratterizzazione dei sedimenti:

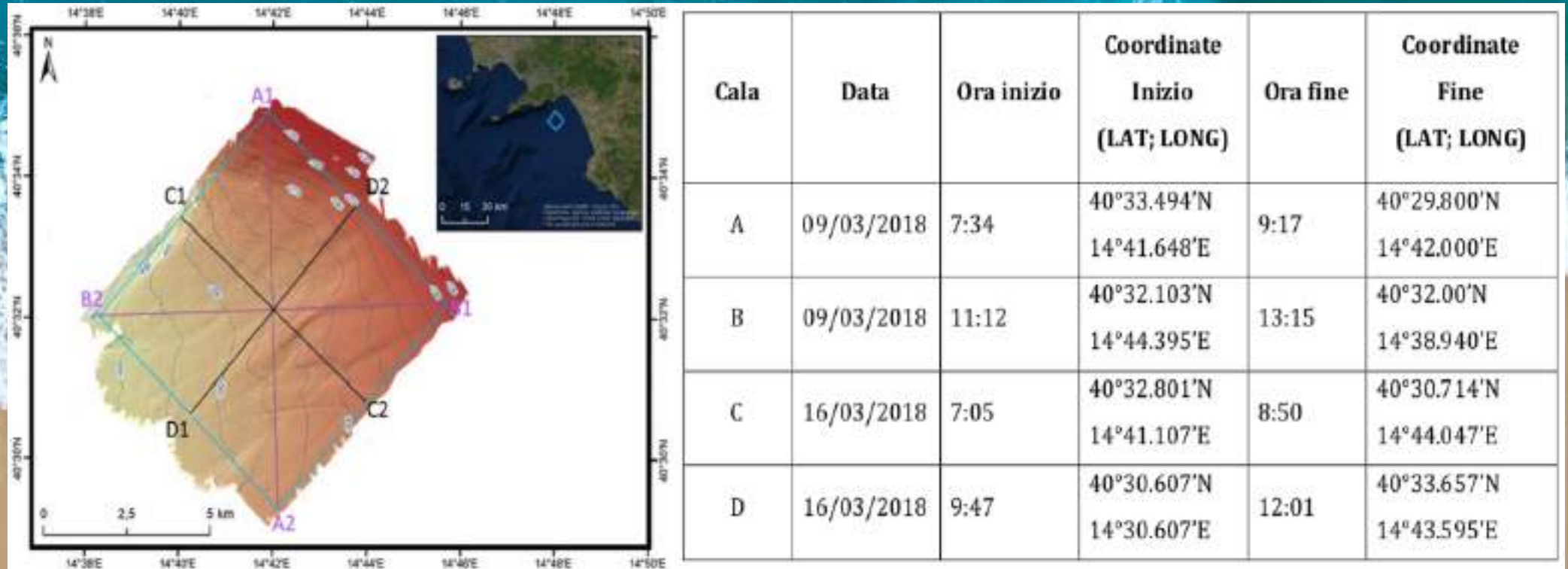
1. Campionamento con box corer
2. Analisi chimico, fisiche, microbiologiche e ecotossicologiche
3. Macrozoobenthos



Redazione del Piano di Monitoraggio

Campagna di pesca

La campagna di pesca è stata rivolta alla caratterizzazione qualitativa delle specie presenti. La pesca a strascico ha fornito informazioni importanti sulla composizione qualitativa dell'ittiofauna e delle specie macrobenthoniche nelle aree di indagine oltre a fornire informazioni di massima sulla bionomia bentonica



Redazione del Piano di Monitoraggio

Campagna di pesca

- L'area è risultata alieuticamente poco rilevante ed è oggetto solo di pesca stagionale ai crostacei da parte di tre imbarcazioni della locale Marineria di Salerno.
- Nella lista faunistica non vi sono né specie protette dalle convenzioni internazionali che tutelano la biodiversità (Convenzione di Barcellona protocollo ASPIM, Direttiva habitat), né specie presenti nella lista rossa o ritenute *endangered* dalla JUCN.
- Tutte le specie presenti sono afferenti a facies di fondali mobili, pertanto coerenti con le granulometrie dei materiali di dragaggio che verranno reimmessi.



Redazione del Piano di Monitoraggio

Campagne ROV

Le ispezioni dei fondali sono state effettuate in sei siti ubicati all'interno dell'area di immersione caratterizzati da profondità comprese tra 158 e 352 m, utilizzando un veicolo filoguidato ROV (*Remotely Operated Vehicle*).



Redazione del Piano di Monitoraggio

Campagne ROV



I siti sono stati ubicati lungo un transetto costa largo posizionato al centro dell'area di immersione e lungo un transetto parallelo alla costa (stazioni R_01-R_03) nella parte meno profonda dell'area di immersione.

Redazione del Piano di Monitoraggio

Campagne ROV

Dalle immagini ROV si nota chiaramente un fondo molle:

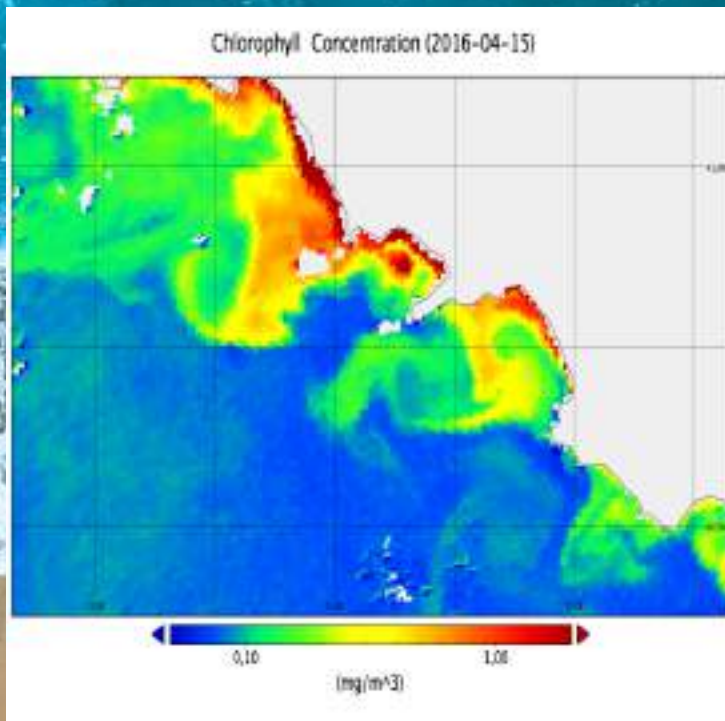
- Il punto R-03 mostra una trincea di natura antropica
- Il punto R-06 mostra una trincea anch'essa di natura antropica
- Il punto R-05 mostra due solchi paralleli, probabilmente da attività di pesca sul fondo



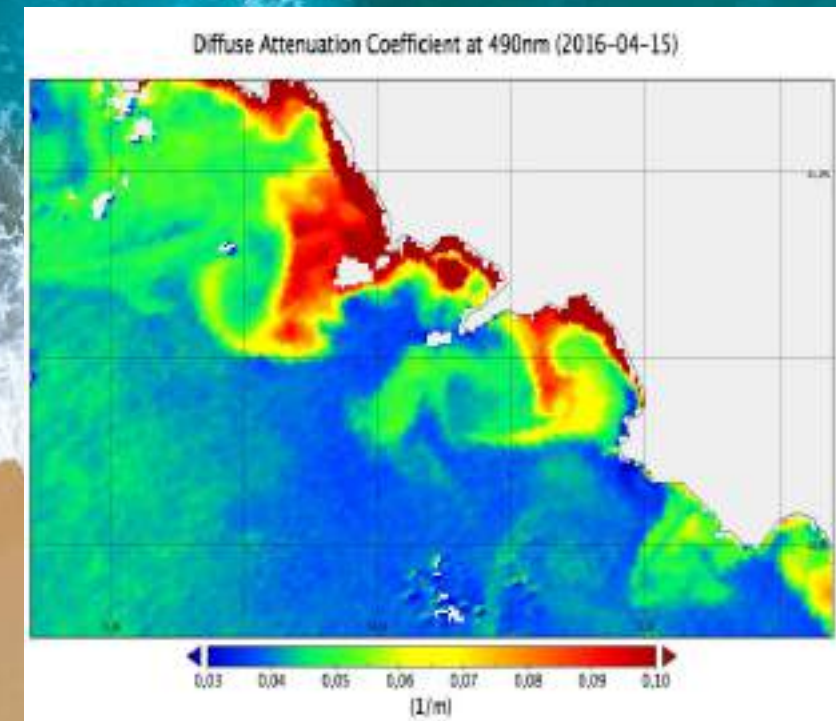
Piano di Monitoraggio

Il PMA, dati i volumi da movimentare, prevede in corso d'opera tecnologie innovative, ovvero, immagini da satellite ad alta risoluzione

MAI IN ITALIA UN TALE QUANTITATIVO È STATO AUTORIZZATO ALL'IMMERSIONE DIRETTA IN MARE



La disponibilità di immagini ad alta risoluzione (30mt) significa dire che il sistema, in condizione atmosferiche ideali (cielo sgombro da nuvole), costituisce uno strumento straordinario di monitoraggio di tutta l'area sottoposta ad indagine, monitorando anche la torbidità prodotta durante il trasporto



Piano di Monitoraggio

SOLO IN SEGUITO ALLE INDAGINI FINO AD ORA DESCRITTE IL MATTM, con Decreto Direttoriale n. 374 del 01/10/2018 rettificato con Decreto Direttoriale n. 393 del 22/10/2018, HA AUTORIZZATO L'IMMERSIONE DIRETTA A MARE NEL SITO OGGETTO D'INDAGINE RITENENDOLO IDONEO A RICEVERE I QUANTITATIVI DI SEDIMENTO STIMATI OVVERO OLTRE 3 MILIONI DI MC

Il Piano di Monitoraggio ambientale (PMA) *ante, durante e post operam* è stato così redatto ed approvato prima da ARPA Campania poi dal MATTM applicando:

- D.M. 15 luglio 2016, n. 173
- Allegato Tecnico - Decreto attuativo dell'art.109, comma 2 lettera a) D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii

Piano di Monitoraggio

La struttura del piano di monitoraggio *ante operam*

Il PMA *ante operam* ha definito le condizioni naturali di partenza delle aree d'intervento e di quelle potenzialmente interessate dall'intervento.

In particolare:

- A1: Area di dragaggio
- A2: Area potenzialmente impattata dall'operazione di dragaggio
- A3: Area potenzialmente impattata dall'operazione di immersione
- A4: Area potenzialmente impattata dall'operazione di immersione
- A5: Area immersione

E' stata inoltre effettuata una campagna idrologica dell'intero Golfo di Salerno



Piano di Monitoraggio

La struttura del piano di monitoraggio *ante operam*

A1: Area di dragaggio

Colonna d'acqua – sedimento - biota

Analisi delle comunità biologiche dei sedimenti: campionamenti per la determinazione degli stadi di resistenza del fitoplancton e per la caratterizzazione delle comunità macro-zoobentoniche

Indagini idrologiche: acquisizione dati mediante sonda multiparametrica prelievo di campioni d'acqua per analisi fisiche e chimiche

Studio del bioaccumulo di contaminanti organici e inorganici in organismi filtratori



Sono state effettuate misure in continuo di torbidità (per la definizione dei limiti di intervento) e di correntometria con ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*)

Indagine morfobatimetrica dei fondali

Piano di Monitoraggio

La struttura del piano di monitoraggio *ante operam*

A2: Area potenzialmente impattate dall'operazione di dragaggio

Colonna d'acqua – sedimento

Punti stazione per il campionamento dei sedimenti e delle comunità biologiche ad essi associate e indicazione dei transetti costa largo e delle relative stazioni di campionamento per la campagna idrologica.



Sono state effettuate misure in continuo di torbidità (per la definizione dei limiti di intervento) e di correntometria con ADCP

Indagine morfobatimetrica dei fondali

Piano di Monitoraggio

La struttura del piano di monitoraggio *ante operam*

A3: Area potenzialmente impattata dall'operazione di immersione

Colonna d'acqua – sedimento

Punti stazione per il campionamento dei sedimenti e delle comunità biologiche ad essi associate (macro-zoobenthos) e indicazione dei transetti costa largo per la campagna idrologica nell'area 3



Piano di Monitoraggio

La struttura del piano di monitoraggio *ante operam*

A4: Area potenzialmente impattata dall'operazione di immersione

Colonna d'acqua – sedimento

Punti stazione per il campionamento dei sedimenti e delle comunità biologiche ad essi associate (macro-zoobenthos) e indicazione dei transetti costa largo per la campagna idrologica nell'area 4



Piano di Monitoraggio

La struttura del piano di monitoraggio *ante operam*

A5: Area di immersione

Colonna d'acqua – sedimento

Punti stazione per il campionamento dei sedimenti e delle comunità biologiche ad essi associate (macrozoobenthos e meiofauna) e ubicazione delle 5 stazioni idrografiche previste per la determinazione della proprietà della colonna d'acqua e delle caratteristiche trofiche.

Determinazione delle caratteristiche morfobatimetriche



Piano di Monitoraggio

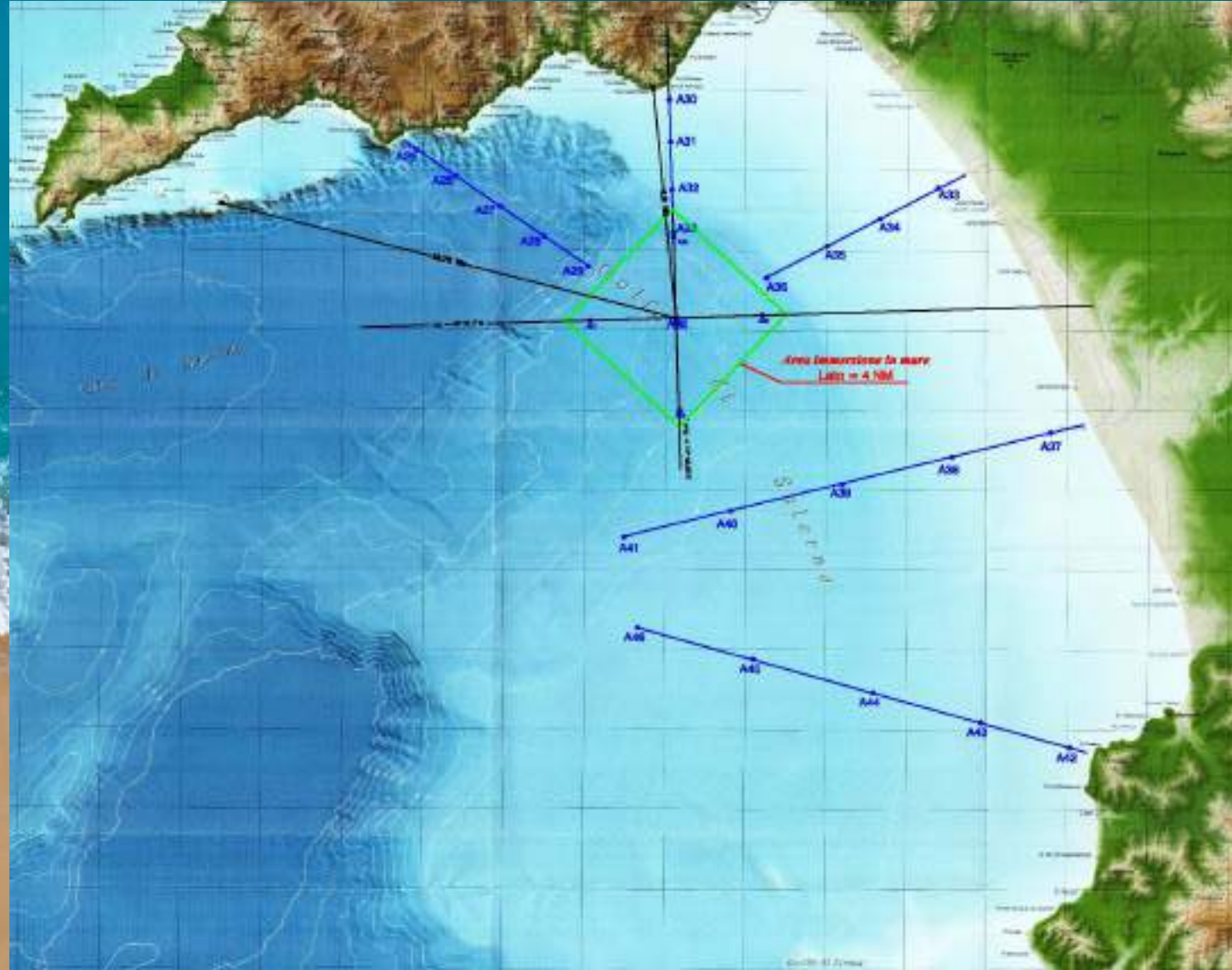
La struttura del piano di monitoraggio *ante operam*

Campagna idrologica Golfo di Salerno

Colonna d'acqua

Idrologia *ante operam*

posizione dei transetti costa-largo e delle relative stazioni di campionamento



Piano di Monitoraggio

Conclusioni sul monitoraggio *ante operam*

- Il monitoraggio *ante operam* delle attività di escavo ed immersione nel mare profondo dei sedimenti del Porto di Salerno e del canale d'ingresso è stato effettuato secondo le normative vigenti, utilizzando anche tecnologie innovative e attività sperimentali non previste dalle norme.
- L'attivazione di sistemi di monitoraggio *real time* di torbidità ha permesso di determinare un limite d'intervento estremamente affidabile.
- Il sistema di early warning collegato al monitoraggio *real time* nelle aree di escavo riduce drasticamente la possibilità di diffusione di inquinanti negli ecosistemi marini costieri prospicienti l'area portuale
- Le campagne di pesca, non previste dalla norma, non hanno evidenziato nessuna criticità in relazione sia all'utilizzo delle risorse che alla presenza di specie protette e ad aree di *nursery*.
- Il *visual census* effettuato con ROV, anch'esso non previsto dalla normativa, ha confermato i risultati della campagna di pesca e messo in evidenza l'assoluta compatibilità dell'area immersione in uno spirito di assoluta tutela degli ecosistemi marini profondi e compatibile con la nuova denominazione di *blu growth* in *blu prosperity* e quindi perfettamente allineato con le strategie del nuovo governo

CRITICITA' RISCONTRATE

1. CAMBIO DI NORMATIVA DURANTE IL PERCORSO AUTORIZZATIVO
2. I TEMPI DI ANALISI DA PARTE DEGLI ORGANI DI CONTROLLO TROPPO LUNGHI QUINDI POCO COMPATIBILI CON LE ESIGENZE DEI RICHIEDENTI.
3. CONTINUE RICHIESTE DI DOCUMENTI INTEGRATIVI DA PARTE DEGLI ORGANI DI CONTROLLO
4. I TEMPI DI RISPOSTA SPESSO NON COINCIDONO CON I TEMPI TECNICI RICHIESTI (ES. Le analisi chimico-fisiche hanno validità di 2/3 anni contro tempi autorizzativi spesso più lunghi)
5. NEL CASO SPECIFICO E' STATO AFFIDATO IL MONITORAGGIO ANTE OPERAM AD UN ENTE PUBBLICO DI RICERCA ALTAMENTE SPECIALIZZATO (Stazione Zoologica di Napoli Anton Dohrn) soggetta comunque al «controllo» di ARPA Campania (costi per l'Amministrazione notevoli)
6. I VARI ENTI COINVOLTI NEI PROCESSI AUTORIZZATIVI NON HANNO UN SISTEMA DI CONDIVISIONE DI INFORMAZIONE

COSTO MONITORAGGIO AMBIENTALE (PRESCRIZIONI N.8 e 10): 4,7 M€ oltre spese tecniche, controlli ARPAC e rilievi batimetrici di verifica

PRESCRIZIONI N.2 e 4 – Monitoraggio atmosferico ed acustico nell'area periportuale interessata dal traffico del cantiere e dal traffico del porto, nelle fasi anteoperam, in corso d'opera e post-operam per la durata di almeno due anni di operatività del porto nel suo assetto finale.

COSTO MONITORAGGIO ACUSTICO ED ATMOSFERICO, adeguato alle prescrizioni di ARPAC: 1,6 M€ oltre spese tecniche e spese controlli ARPAC

PRESCRIZIONE N.5 – Interventi di mitigazione dell'impatto acustico

COSTO DA VALUTARE dopo monitoraggio acustico e Studio del potere di fonoisolamento degli infissi

PRESCRIZIONE N.15 – Realizzazione dell'impianto di smaltimento delle acque di dilavamento e prima pioggia delle aree destinate a parcheggio

PRESCRIZIONE N. 16 – Realizzazione degli interventi di riqualificazione paesaggistica Via Ligea

COSTO RIQUALIFICAZIONE PAESAGGISTICA: 0,5 M€ oltre spese tecniche di progettazione e direzione lavori

A fronte di un importo lavori di 25 M€, l'importo dei rilievi, monitoraggi e mitigazione impatto ambientale necessari all'ottenimento dell'autorizzazione all'immersione in mare ammonta a 9,5 M€

SUGGERIMENTI

1. LE VIGENTI NORMATIVE SUL «MARE» DOVREBBERO ESSERE ALLINEATE CON LA *MARINE STRATEGY*, IN PARTICOLARE PER LE ATTIVITA' RELATIVE AGLI AMBIENTI PROFONDI (*DEEP SEA*)
2. LA REALIZZAZIONE DI UNA UNICA BANCA DATI ACCESSIBILE E CONSULTABILE DA TUTTI GLI ORGANI COINVOLTI NEI PROCESSI AUTORIZZATIVI
3. E' AUSPICABILE UNA RIDUZIONE DEGLI OBBLIGHI BUROCRATICI CHE INCIDONO PESANTEMENTE SU TEMPI DI REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI