



**Autorità di Sistema Portuale  
del Mare Adriatico Centrale**

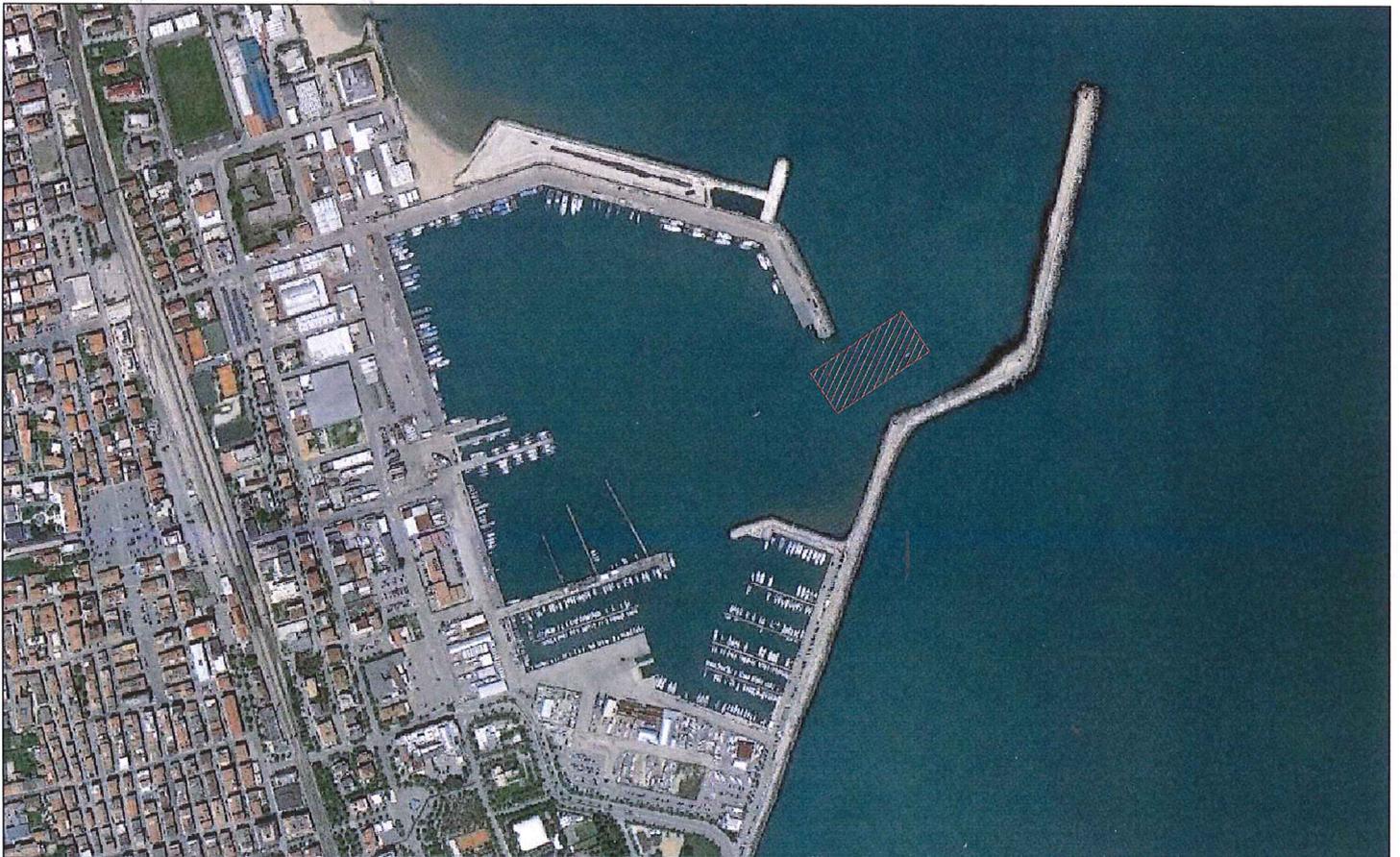
ADSP  
MARE ADRIATICO CENTRALE

Presidente	<input type="checkbox"/>
Segretario Generale	<input type="checkbox"/>
Ufficio Sviluppo Prom. e Stat.	<input type="checkbox"/>
Direzione AA.GG.	<input type="checkbox"/>
Direzione Tecnica	<input checked="" type="checkbox"/>
Direzione Amministrativa	<input type="checkbox"/>
Protocollo Riservato	<input type="checkbox"/>

## PORTO DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO

LAVORI URGENTI DI ESCAVO DEI FONDALI DELL'IMBOCCATURA DEL PORTO

**PROGETTO ESECUTIVO**



ELABORATO:

**E1**

### RELAZIONE GENERALE

SCALA:

----

#### RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

*Ing. Gianluca Pellegrini*

#### PROGETTISTI

*Ing. Laura Rotoloni*

*Ing. Maria Letizia Vecchiotti*

*Geom. Luca Sterlacchini*

#### COLLABORATORI

*Ing. Cristina Cianca*

*Dott. Milo Santini*

*Dott.ssa Silvia Pieroni*

*Geom. Marco Brugiapaglia*

*F.to*

*P.I. Stefano Santini*

*P.I. Giordano Numidi*

*Dott. Matteo Cerioni*

*Sig. Leonardo Orciani*

PROTOCOLLO / DATA:



**ARR-003070-20\_04\_2017**

## Sommario

<b>1. PREMESSA – FINALITA' DEI LAVORI.....</b>	<b>2</b>
<b>2. INQUADRAMENTO NORMATIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. INQUADRAMENTO DELL'AREA IN OGGETTO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>4</b>
3.1. Analisi della condizione dell'area per l'intervento di ripristino urgente .....	6
3.2. Storico delle precedenti caratterizzazioni dei fondali e ipotesi di gestione.....	8
3.3. Individuazione zona di conferimento a mare .....	12
<b>4. PROGETTO LAVORI DI ESCAVO .....</b>	<b>15</b>
4.1. Modalità e tempi di esecuzione del dragaggio .....	15
4.2. Modalità di conferimento in apposita area a mare – impatti e mitigazioni .....	19
4.3. Piano di monitoraggio su area di conferimento a mare .....	22

## **1. PREMESSA – FINALITA' DEI LAVORI**

La presente relazione riguarda il progetto esecutivo relativo ai **“Lavori urgenti di escavo dei fondali dell’imboccatura del Porto di San Benedetto del Tronto”**, in ottemperanza a quanto previsto dal D.lgs. 152/2006 e dal nuovo regolamento di cui al Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 173 del 15 luglio 2016.

Tale relazione è stata redatta dai dipendenti dell’Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centrale (AdSP), su indicazione del Responsabile Unico del Procedimento, Dott. Ing. Gianluca Pellegrini, Direttore Tecnico dello stesso Ente, per l’attuazione dell’intervento di cui al titolo, in ottemperanza al nuovo Dlgs 169/2016 con il quale è stata istituita l’Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centrale (già Autorità Portuale di Ancona) a cui sono stati annessi anche i porti di Pesaro, San Benedetto del Tronto, Pescara ed Ortona.

L’intervento è stato richiesto dalla Capitaneria del porto di San Benedetto del Tronto e dagli operatori locali della flotta pescherecci, che ravvisano grosse difficoltà di manovra in ingresso/uscita dal porto a fronte di un consistente insabbiamento dell’imboccatura portuale, ultimamente causa di incagliamento delle imbarcazioni in transito.

Tutte le informazioni riguardanti il porto di San Benedetto del Tronto sono state ricavate dalla Scheda di bacino del Porto di San Benedetto del Tronto (depositata presso la Regione Marche) alla quale si rinvia per ogni dettaglio sull’inquadramento delle aree, il Piano Regolatore Portuale, le Manutenzioni dei fondali e lo storico delle caratterizzazioni ambientali eseguite negli anni.

Le indagini pregresse e la relativa classificazione ai sensi della DGR 255/2009 e successive mm. e ii., raccolte ed illustrate nella citata Scheda di Bacino, consentono di ipotizzare un conferimento e un’immersione dei sedimenti da dragare presso le aree a mare già individuate, caratterizzate e monitorate negli anni dall’AdSP, tramite la collaborazione del CNR/ISMAR e indicate come “AREA ATTUALE”, come meglio descritte ed illustrate nei paragrafi seguenti.

E’ comunque prevista una nuova caratterizzazione dei materiali da dragare relativa all’area oggetto d’intervento che sarà eseguita in conformità a quanto previsto nel D.M. 173/2016.

Per l’immersione dei sedimenti portuali di cui trattasi, al fine di garantire la loro compatibilità con quelli presenti presso le aree di conferimento individuate, nonché la salvaguardia ambientale nel corso delle operazioni di escavo ed immersione, in continuità alle attività di caratterizzazione ambientale e dei monitoraggi eseguiti nel corso delle immersioni già effettuate in passato, l’AdSP si avvale della collaborazione stretta con il CNR-ISMAR di Ancona giusto Accordo di Programma del 15.05.2012 prot. 2979. I rapporti sugli studi ed attività di caratterizzazione nonché monitoraggi ante, in corso e post effettuati dal CNR/ISMAR sono stati consegnati alla Regione per effetto del DPFVAA n. 127/VAA del 28.11.2014 (D.Lgs 152/2006, art. 109 di autorizzazione immersione in mare materiali escavo fondali marini. Lavori adeguamento fondali antistanti primo tratto banchina 26 a quota -10,00 m s.l.m.m.).

## **2. INQUADRAMENTO NORMATIVO**

- La presente relazione è redatta in osservanza delle seguenti norme: D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii. (Testo Unico Ambientale)
- DECRETO MATTM 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);
- DECRETO MINISTERO DELL'AMBIENTE 24 gennaio 1996 (Direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'art. 11 della legge 10 maggio 1976, n. 319, e ss. mm. ii., relative allo scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo di fondali di ambienti marini o salmastri o di terreni litoranei emersi, nonché da ogni altra movimentazione di sedimenti in ambiente marino);
- LEGGE del 28 gennaio 1994 N. 84 e ss. mm. ii. (Riordino della legislazione in materia portuale)
- LEGGE 31 luglio 2002 N. 179 (Disposizioni in materia ambientale)
- D.A.C.R.- Regione Marche del 02.02.2005 N. 169 (Piano di gestione integrata delle aree costiere)
- D.G.R.- Regione Marche del 23.02.2009 N. 255 (Linee guida per la gestione dei materiali derivanti dalle attività di dragaggio in area portuale, in area marina fluviale o litoranea), per le parti non disciplinate dalla normativa nazionale e non in contrasto con la stessa
- D.G.R.- Regione Marche del 06.03.2013 N. 294 (Indirizzi applicativi ed interpretativi sull'inquadramento progettuale, autorizzativo e procedimentale delle diverse fattispecie di movimentazione di sedimenti in ambiente marino costiero e integrazioni alla DGR 255/2009), per le parti non disciplinate dalla normativa nazionale e non in contrasto con la stessa
- D.G.R.- Regione Marche del 23.06.2014 N. 753 (Indirizzi applicativi ed interpretativi sull'inquadramento progettuale, autorizzativo e procedimentale delle diverse fattispecie di movimentazione di sedimenti in ambiente marino costiero e integrazioni alla DGR 255/2009), per le parti non disciplinate dalla normativa nazionale e non in contrasto con la stessa
- Manuale per la Movimentazione dei sedimenti Marini - APAT e ICRAM (2007)

### **3. INQUADRAMENTO DELL'AREA IN OGGETTO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

L'intervento nasce dalla necessità di dare una tempestiva risposta ai problemi di sicurezza per la pubblica incolumità, di salvaguardia della vita in mare e di rischio ambientale – come conseguenza di eventuali potenziali incidenti che potrebbero incorrere – segnalate più volte dalla Capitaneria del porto di San Benedetto del Tronto e dagli operatori locali della flotta pescherecci, che ravvisano grosse difficoltà di manovra in ingresso/uscita dal porto a fronte di un consistente insabbiamento dell'imboccatura portuale.

Le suddette aree sono già state oggetto, ad opera del Provveditorato alle Opere Pubbliche, di attività di dragaggio nel 2008 e nel 2015. Il primo intervento è stato eseguito nell'ambito dei programmi per le manutenzioni dei fondali, mentre l'intervento del 2015, avviato d'urgenza, ha interessato un corridoio in corrispondenza dell'imboccatura del porto praticando uno spostamento in ambiente sommerso delle sabbie con deposito dietro il pennello parasabbia, situato sul molo Nord. Purtroppo, a seguito di recenti e ripetute mareggiate, si è riproposto il problema dell'insabbiamento all'imboccatura portuale, vanificando così l'ultimo intervento del 2015 (vedi **Figura 2** di confronto rilievo 1<sup>a</sup> pianta 2015/2017).

Pertanto l'intervento di cui trattasi per i **“Lavori urgenti di escavo dei fondali dell'imboccatura del Porto di San Benedetto del Tronto”** è stato ipotizzato partendo dalle caratterizzazioni ambientali già effettuate sulle aree negli interventi sopra descritti (anno 2007, anno 2015); le scelte hanno riguardato le migliori soluzioni tecnico/operative ed economiche al fine di risolvere l'emergenza sopra descritta, nel pieno rispetto della normativa vigente sui lavori pubblici e a garanzia della sostenibilità ambientale.

L'area di dragaggio presenta le seguenti coordinate WGS84 (DM):

A	13° 53' 32,474" E	42° 57' 25,776" N
B	13° 53' 30,699" E	42° 57' 27,634" N
C	13° 53' 24,917" E	42° 57' 24,656" N
D	13° 53' 26,692" E	42° 57' 22,799" N.

I fondali dell'area interessata dai lavori sono racchiusi da una superficie di circa 160 metri X 70 metri, pari a 11.200 mq e saranno sottoposti a ricognizione ed eventuale bonifica da ordigni bellici, al fine di garantire la sicurezza del dragaggio previsto, fino ad una quota pari a -4,50 mt sul livello medio del mare (l.m.m.), considerando un franco di sicurezza nei confronti della quota di progetto del dragaggio in oggetto.

Il dragaggio prevede l'approfondimento dei fondali alla quota -4,00 mt sul livello medio del mare dell'area rappresentata in **Figura 1**.

Il volume totale del materiale da dragare è stimato in circa 14.223 mc, che tiene conto delle scarpate e delle tolleranze esecutive ipotizzate pari a 25 cm, nonché di eventuale presenza di materiale aggiuntivo in accumulo, per effetto delle correnti presenti sul posto; tutto il materiale, in base ai risultati della caratterizzazione, sarà trasportato e immerso presso le aree a mare, appositamente individuate dall'AdSP, come dettagliatamente descritto nei paragrafi che seguono, salvo diverso risultato delle caratterizzazioni che saranno completate prima dell'inizio dei lavori ai sensi di quanto previsto nel Piano di Caratterizzazione e Piano Operativo di Campionamento allegati.



**Figura 1 Area di dragaggio**

I raccordi sul perimetro delle aree oggetto di approfondimento saranno eseguiti con scarpate a pendenza di circa il 33%, secondo l'angolo di naturale declivio cui si disporranno i materiali nel corso del dragaggio in corrispondenza di tali margini.

Il tutto come meglio specificato nelle tavole grafiche allegate alla presente che riportano lo stato attuale dei luoghi desunto dal rilievo batimetrico effettuato con strumentazione tipo Single Beam, in data 14 marzo 2017.

I fondali sulle aree oggetto di dragaggio presentano quote variabili da un minimo di -1.25mt sul l.m.m. fino ad un massimo di circa -3.75mt sul l.m.m..

Lo spessore di sedimento coinvolto nel dragaggio di cui trattasi risulta variabile, andando da pochi centimetri fino a oltre 2 mt in alcuni punti dell'area di dragaggio. Le tecniche che potranno essere utilizzate per lo scavo, il trasporto e l'immersione presso le aree a mare sono descritte nei paragrafi che seguono.

### **3.1. Analisi della condizione dell'area per l'intervento di ripristino urgente**

Nel 2008 è stato effettuato un dragaggio per circa 95.300mc totali di cui 20.000mc sono stati immersi in vasca di colmata e i restanti 75.000mc utilizzati a ripascimento su spiaggia emersa. Rispetto alla manutenzione dei fondali effettuata nel 2008, sopra descritta, dopo circa sette anni si è presentata la prima emergenza. Infatti nel 2015 è stato eseguito un intervento in emergenza effettuando uno spostamento in ambito sommerso dei sedimenti sistemati dietro il pennello parasabbia situato sul molo Nord.

L'urgenza ad oggi prospettata si è presentata dopo solo 18 mesi dal citato spostamento.

Per meglio comprendere e giustificare l'intervento di dragaggio si riporta di seguito un confronto volumetrico relativo ai rilievi batimetrici di prima pianta eseguiti in occasione dello spostamento del 2015 e i rilievi relativi alla situazione attuale. Come risulta dalla **Figura 2**, il fondale dell'imboccatura portuale, che dopo il dragaggio del 2015 risultava ad una quota di -3,80 mt sul l.m.m., come documentato nella scheda di bacino, ad oggi risulta essere per la quasi totalità dell'area di intervento ad una quota inferiore (apporto di materiale) a quella presente nella stessa area, prima dello spostamento effettuato nel 2015. Ciò detto, la situazione attuale risulta essere peggiore di quella che aveva richiesto l'intervento urgente di spostamento nel 2015, necessitando quindi di un repentino intervento di messa in sicurezza.

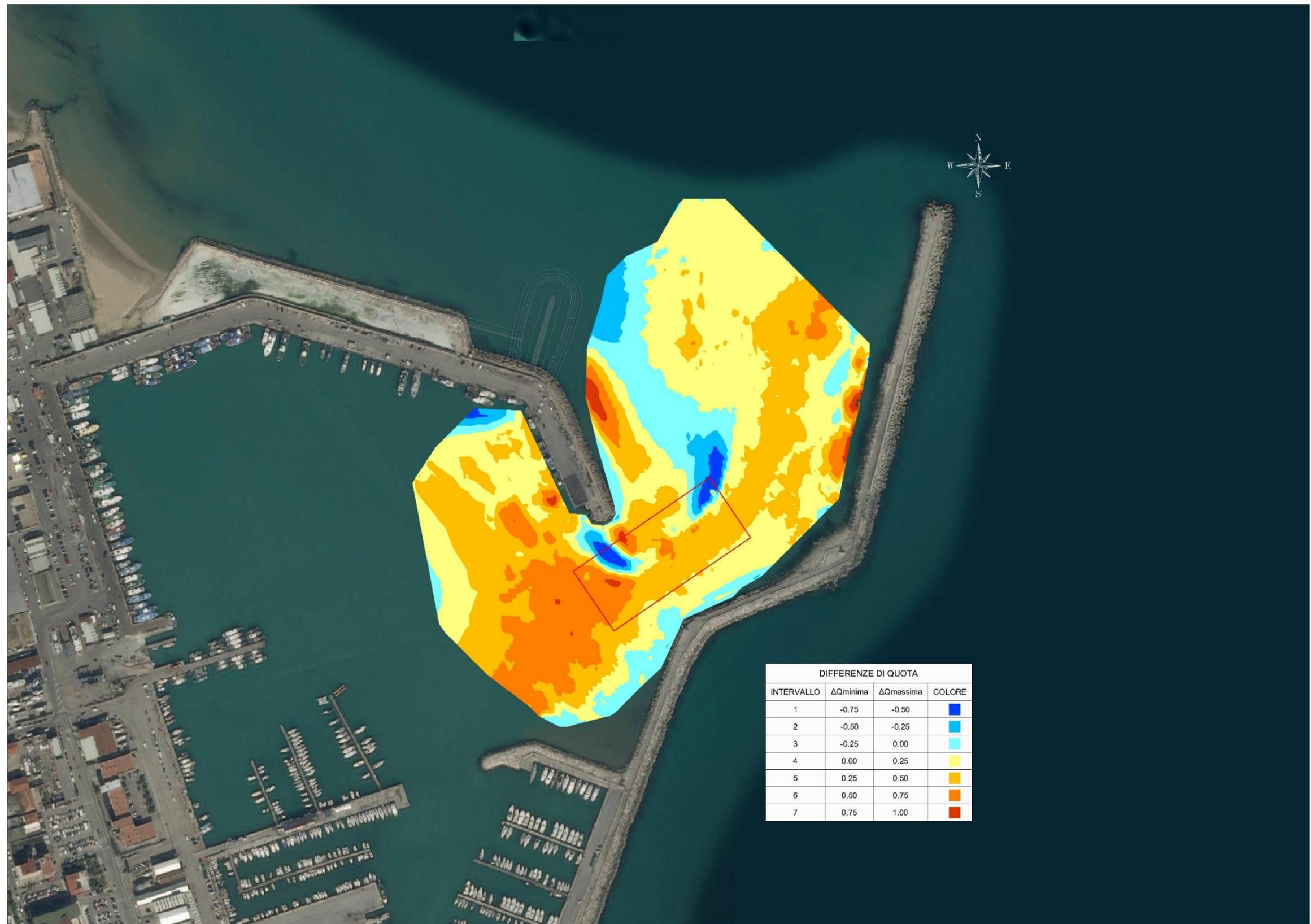


Figura 2 Confronto rilievi batimetrici di 1°pianta del 2015 con quelli del 2017

### 3.2. Storico delle precedenti caratterizzazioni dei fondali e ipotesi di gestione

Le indicazioni contenute nel D.M. del 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”, che ha sostituito, relativamente alle suddette autorizzazioni, la DGR 255/2009 “Linee guida per la gestione dei materiali derivanti da attività di dragaggio in area portuale, in area marina fluviale o litoranea” della Regione Marche, definiscono le classi di qualità del sedimento da dragare, sulla base dei risultati delle caratterizzazioni ecotossicologiche, chimiche, fisiche e biologiche, che determinano le possibili opzioni di gestione.

Nell’area in oggetto sono già state effettuate caratterizzazioni ambientali del materiale presente negli anni 2007, 2014 e 2015. Tali caratterizzazioni saranno completate da una nuova indagine prevista nell’ambito dell’intervento del 2017 ai sensi del nuovo Regolamento, come meglio specificato nel Piano di Caratterizzazione allegato. Di seguito sono riassunte le campagne d’indagine pregresse e i relativi risultati che hanno consentito di ipotizzare la gestione scelta.

Da quanto riportato nella Scheda di Bacino, la campagna di indagini del 2007 ha interessato tutta l’area compresa tra la diga di sopraflutto (molo Sud) ed il molo Nord; sono stati eseguiti campionamenti e analisi da parte di ARPAM secondo lo schema riportato nella figura che segue in conformità al DM 24/01/1996 (Figura 3).

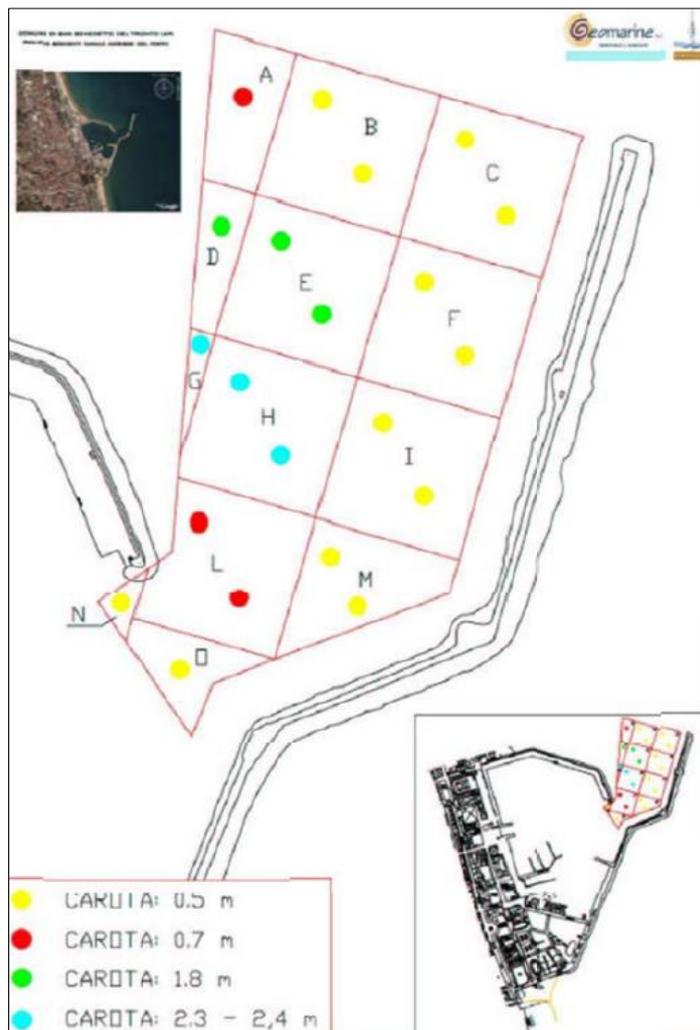


Figura 3 Maglia di campionamento – caratterizzazione ambientale aprile 2007

In base alle analisi effettuate il materiale è risultato per circa l'80% (75.000 m<sup>3</sup>) compatibile con il riutilizzo a ripascimento su spiaggia emersa (autorizzazione della Regione Marche con Decreto del Dirigente della P.F. Difesa della Costa n.104/POP\_099 del 31/10//2007) e il restante 20% circa (20.000 m<sup>3</sup>), essenzialmente di natura limosa, non è risultato compatibile al ripascimento a causa del quantitativo di pelite troppo elevato.

La caratterizzazione del materiale da dragare eseguita nel 2014 è stata finalizzata alla realizzazione di un pennello cosiddetto "parasabbia" radicato sul molo di sottoflutto.

L'unico campionamento è stato realizzato in corrispondenza della testata del pennello. Il materiale complessivamente spostato è stato di 15600m<sup>3</sup>, la natura dei sedimenti ha consentito il loro semplice spostamento in ambiente sommerso dalla zona di prelievo all'area ubicata di fronte la vasca di colmata.

Nel mese di aprile 2015 è stato effettuato un campionamento per la caratterizzazione dei sedimenti marini relativi all'avamposto e all'imboccatura individuando 20 aree di campionamento (Figura 4). Di queste, vista l'urgenza, ne sono state selezionate la metà, individuando 10 punti di carotaggio, nel dettaglio le celle numero 1, 2, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20.

N° PRELIEVI	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84	
	NORD	EST
1	42°57' 36,0711	13°53' 33,8830
2	42°57' 31,7120	13°53' 27,3495
3	42°57' 29,8653	13°53' 37,6876
4	42°57' 31,2900	13°53' 37,3783
5	42°57' 29,7147	13°53' 36,8582
6	42°57' 28,1398	13°53' 38,3397
7	42°57' 26,5645	13°53' 35,8202
8	42°57' 25,2481	13°53' 33,9813
9	42°57' 24,8148	13°53' 31,9891
10	42°57' 23,8167	13°53' 29,9580
11	42°57' 22,3383	13°53' 28,2881
12	42°57' 20,8193	13°53' 27,5196
13	42°57' 19,2951	13°53' 26,5793
14	42°57' 18,7689	13°53' 24,6415
15	42°57' 18,5387	13°53' 21,6233
16	42°57' 22,8843	13°53' 29,0012
17	42°57' 25,4316	13°53' 26,1233
18	42°57' 26,5995	13°53' 27,8121
19	42°57' 27,5556	13°53' 31,0054
20	42°57' 29,6633	13°53' 34,0248

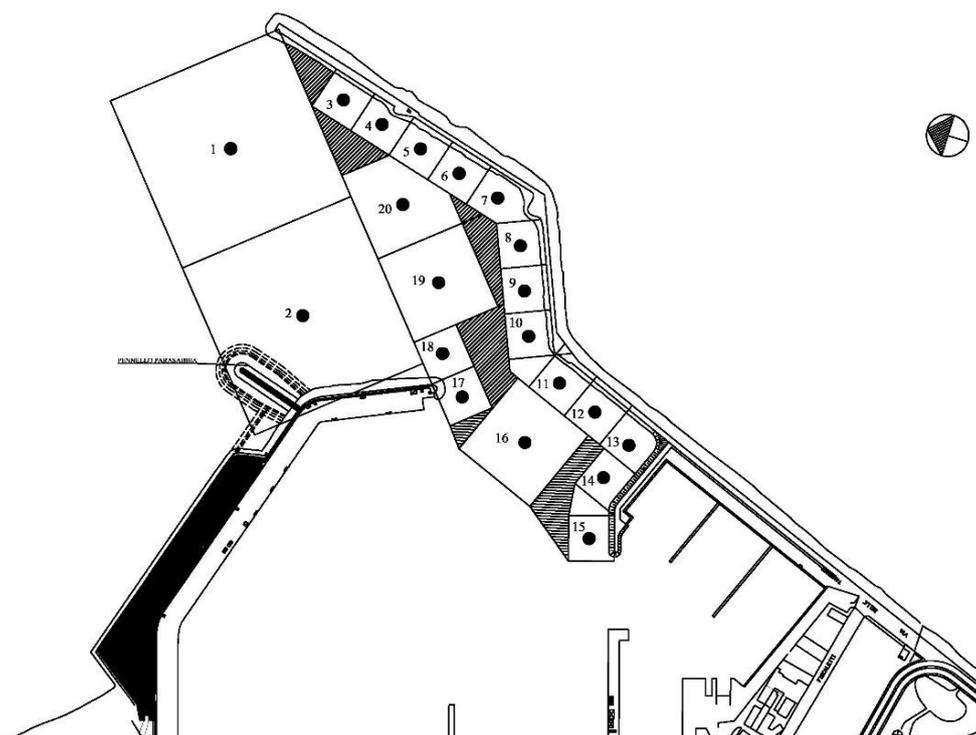


Figura 4 Ubicazione dei punti individuati- caratterizzazione ambientale aprile 2015

Per i suddetti punti sono stati prelevati in totale 47 campioni, rappresentativi dei livelli indicati nella seguente tabella.

Punto	Livelli analizzati
1	0-50cm, 50-100cm, 100-150cm, 150-200cm
2	0-50cm, 50-100cm, 100-150cm, 150-200cm
10	0-50cm, 50-100cm, 100-150cm, 150-200cm, 200-400cm
11	0-50cm, 50-100cm, 100-150cm, 150-200cm, 200-400cm
12	0-50cm, 50-100cm, 100-150cm, 150-200cm, 200-400cm, 400-450cm
16	0-50cm, 50-100cm, 100-150cm, 150-200cm, 200-400cm
17	0-50cm, 50-100cm, 100-150cm, 150-200cm, 200-400cm
18	0-50cm, 50-100cm, 100-150cm, 150-200cm, 200-400cm
19	0-50cm, 50-100cm, 100-150cm, 150-200cm
20	0-50cm, 50-100cm, 100-150cm, 150-200cm

I parametri ricercati sono stati pH, potenziale RedOx, caratteristiche granulometriche, parametri chimici standard, parametri microbiologici, parametri ecotossicologici, TBT.

I campioni delle aree indagate hanno mostrato livelli chimici ed ecotossicologici tali da essere classificati nell'opzione di gestione A1 come da Tab. 2.1 della DGR 255/2009: "Ripascimento di arenili, previa verifica di compatibilità fisica, mineralogica e microbiologica, rispetto al sito di destinazione" di seguito riportata.

Classe	Opzioni di gestione
A1	1. Ripascimento di arenili, previa verifica della compatibilità fisica, mineralogica e microbiologica, rispetto al sito di destinazione;
A2	1. Ricostruzione di strutture naturali in ambito marino costiero, comprese le deposizioni finalizzate al ripristino della spiaggia sommersa (utilizzare materiali a prevalente composizione sabbiosa); 2. Immersione in mare previa individuazione di un'area idonea secondo quanto riportato all'Allegato 3 della presente Delibera.
B	1. Refluimento all'interno di vasche di colmata o strutture di contenimento poste in ambito marino costiero, con impermeabilizzazione laterale e sul fondo ( $K \leq 1,0 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ e spessore $l \geq 1 \text{ m}$ ), prevedendo anche il riutilizzo della superficie (destinazione d'uso finale "suolo").
C1	1. Materiali non pericolosi all'origine o a seguito di trattamenti: rimozione con misure di sicurezza e avvio di specifiche attività di trattamento di decontaminazione, a tal fine è ammesso lo stoccaggio temporaneo dei materiali da attuarsi dopo la realizzazione di interventi che limitino l'eventuale diffusione della contaminazione. 2. Materiali non pericolosi all'origine o a seguito di trattamenti: rimozione con misure di sicurezza e refluimento all'interno di vasche di colmata o strutture di contenimento poste in ambito marino costiero, con impermeabilizzazione laterale e del fondo ( $K \leq 1,0 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ e spessore $l \geq 1 \text{ m}$ ); si esclude la possibilità del riutilizzo delle superfici appartenenti alle colmate se non previo trattamento dei materiali refluiti da effettuarsi "on site" e successiva caratterizzazione per l'attestazione della qualità.
C2	1. Materiali pericolosi all'origine: rimozione con misure di sicurezza e avvio di specifiche attività di trattamento di decontaminazione da svolgersi a terra, a tal fine è ammesso lo stoccaggio temporaneo dei materiali da attuarsi dopo la realizzazione di interventi che limitino l'eventuale diffusione della contaminazione. 2. Materiali pericolosi all'origine o residui di attività di trattamento: rimozione con misure di sicurezza e smaltimento presso discarica a terra.

Tabella 2.1 – Classi di qualità del materiale caratterizzato e opzioni di gestione compatibili.

In totale, nel corso delle tre campagne di indagine eseguite nei diversi anni, sono stati analizzati 80 campioni.

I risultati delle caratterizzazioni ambientali descritte sopra hanno evidenziato per la totalità dei campioni, in accordo con il D.G.R. del 23.02.2009 N. 255, l'appartenenza alla classe A1/A2.

**Pertanto, stando a quanto fin'ora emerso dall'analisi della scheda di bacino, si ipotizza di gestire i sedimenti mediante l'immersione a mare.**

Per quanto riguarda la caratterizzazione del materiale da dragare nell'ambito dell'intervento in oggetto sono state previste 3 Aree Unitarie di Tipologia 1; tali aree e i relativi punti di campionamento sono stati scelti in funzione del volume da dragare e della morfologia del fondale, secondo quanto prescritto dall'Allegato Tecnico del D.M. 173/2016, Capitolo 2 Paragrafo 2.1.1. "Disegno di campionamento-Stazioni di campionamento". Per

una trattazione più completa si allega il “Piano di Caratterizzazione Ambientale e Piano Operativo di Campionamento del porto di San Benedetto del Tronto” predisposto appositamente per tale intervento in ottemperanza al nuovo regolamento D.M. n.173/2016. In particolare sono previsti 3 punti di campionamento e quindi relative 3 carote (due di lunghezza 2mt e una di lunghezza 3mt) con i corrispettivi 10 campioni per le diverse profondità.

### 3.3. Individuazione zona di conferimento a mare

In base ai risultati della nuova caratterizzazione prevista per i sedimenti relativi all'area d'intervento, è ipotizzato il trasporto e immersione in area a mare già individuata dall'AdSP. Tali aree sono situate a circa 6 mn al largo del Porto di Ancona, e a circa 45 mn dal Porto di San Benedetto del Tronto, come meglio dettagliato di seguito.

Il porto di Ancona ha negli ultimi 10 anni effettuato la manutenzione dei fondali conferendo il materiale dragato sul fondale dell'AREA ATTUALE, come da figura che segue (Figura 5).

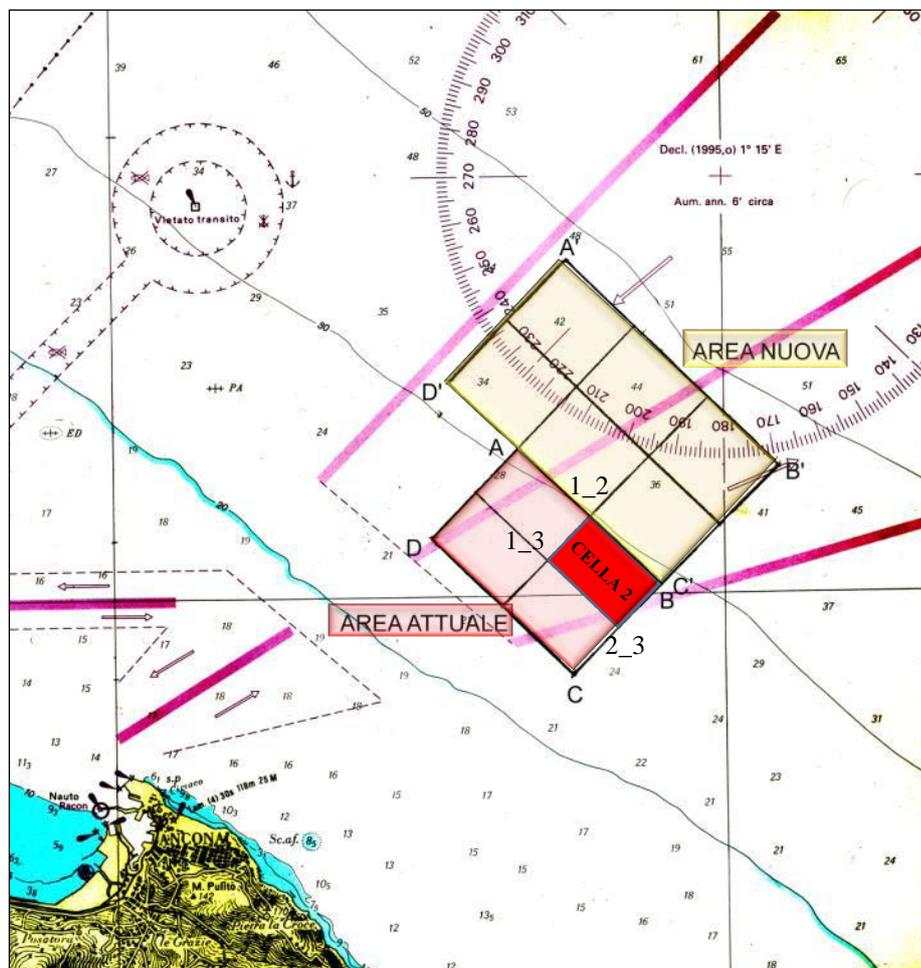


Figura 5 Aree di immersione a mare

La suddetta Area Attuale è stata individuata nel 1998 per soddisfare le programmazioni inerenti i dragaggi previsti nel porto di Ancona legati all'ammodernamento e potenziamento del porto in attuazione del vigente Piano Regolatore Portuale.

L'area Attuale ha una estensione di circa 2,3 x 1,5 mn, divisa in n.4 celle, la cella individuata per l'immersione dei materiali di dragaggio del Porto di San Benedetto è quella indicata come cella 2 di vertice B=C' con le seguenti coordinate WGS84 (DDM):

1_2	13° 37',80 E	43° 40',93 N
B=C'	13° 38',90 E	43° 40',15 N
2_3	13° 38',20 E	43° 39',62 N
1_3	13° 37',07 E	43° 40',41 N.

L'Area Attuale è stata oggetto di caratterizzazione e numerosi monitoraggi ambientali che hanno riguardato:

- caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche della colonna d'acqua;
- caratteristiche geomorfologiche del fondale;
- caratteristiche fisiche e chimiche dei sedimenti;
- caratteristiche ecotossicologiche dei sedimenti;
- caratteristiche delle comunità bentoniche;
- caratteristiche della fauna ittica.

Le indagini effettuate nel 1999 sono state pianificate sulla base delle indicazioni riportate dal DM 24 gennaio 1996 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, relativo alle direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'art. 11 della legge n. 319 del 10 maggio 1976 e successive modifiche ed integrazioni relative allo scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui di materiali provenienti da escavo di fondali di ambienti marini o salmastri o di terreni litoranei emersi, nonché da ogni altra movimentazione di sedimenti in ambiente marino.

Le indagini effettuate negli anni successivi sono state propedeutiche allo sversamento di materiale proveniente dal dragaggio di zone portuali, pertanto l'approccio utilizzato, denominato "BACI" (Before, After, Control, Impact), è stato improntato sul monitoraggio prima durante e dopo le attività di sversamento in linea con quanto previsto nel Manuale APAT/ICRAM.

Nella tabella sottostante sono indicati gli anni in cui sono state effettuate le analisi e la tipologia di monitoraggio.

Anni	Studi ambientali	Analisi
1999	Caratterizzazione iniziale	Fisiche/chimiche/biologiche
2003 / 2005	Approccio "B.A.C.I."	Fisiche/chimiche/biologiche/geomorfologiche/ecotossicologiche/comunità bentoniche ed ittiche
2013 / 2016	Approccio "B.A.C.I."	Fisiche/chimiche/biologiche/geomorfologiche/ecotossicologiche/comunità bentoniche ed ittiche
2015	Analisi integrative	Popolamento fitoplanctonico
2015	Studio idrodinamico trasporto sedimenti	Simulazioni su tutte le celle dell'Area Attuale
2016	Studio idrodinamico trasporto sedimenti	Rapporto finale dopo acquisizione dati sul campo

**Tipologia ed anno dei monitoraggi ambientali sulle aree a mare**

Per maggiori dettagli si rinvia alla Scheda di Bacino del Porto di Ancona consegnata alla Regione con nota prot. 2107 del 28.08.2014, nonché al suo aggiornamento trasmesso con nota dell'AdSP n. 3903 del 16.12.2016.

Il modello di controllo e verifica di dette aree a mare utilizzate fino ad oggi è stato elaborato negli anni congiuntamente con il CNR-ISMAR di Ancona per come e dove vengono depositate le sabbie, per assicurare l'assenza di impatti significativi su area vasta ed in particolare sulle coste prospicienti il Parco del Conero. In questo modo vengono individuate le modalità sostenibili per la gestione in sicurezza anche legate ad emergenze come nel caso del porto di San Benedetto del Tronto. I monitoraggi sono ipotizzati di volta in volta tenendo conto del quantitativo di materiale immerso nell'intervento di cui trattasi e del tempo trascorso dagli ultimi monitoraggi svolti, seguendo una programmazione complessiva dei dragaggi e quindi delle immersioni previste a breve termine (3 anni). Il tutto in conformità a quanto previsto nel nuovo Regolamento di cui al DM 173/2016.

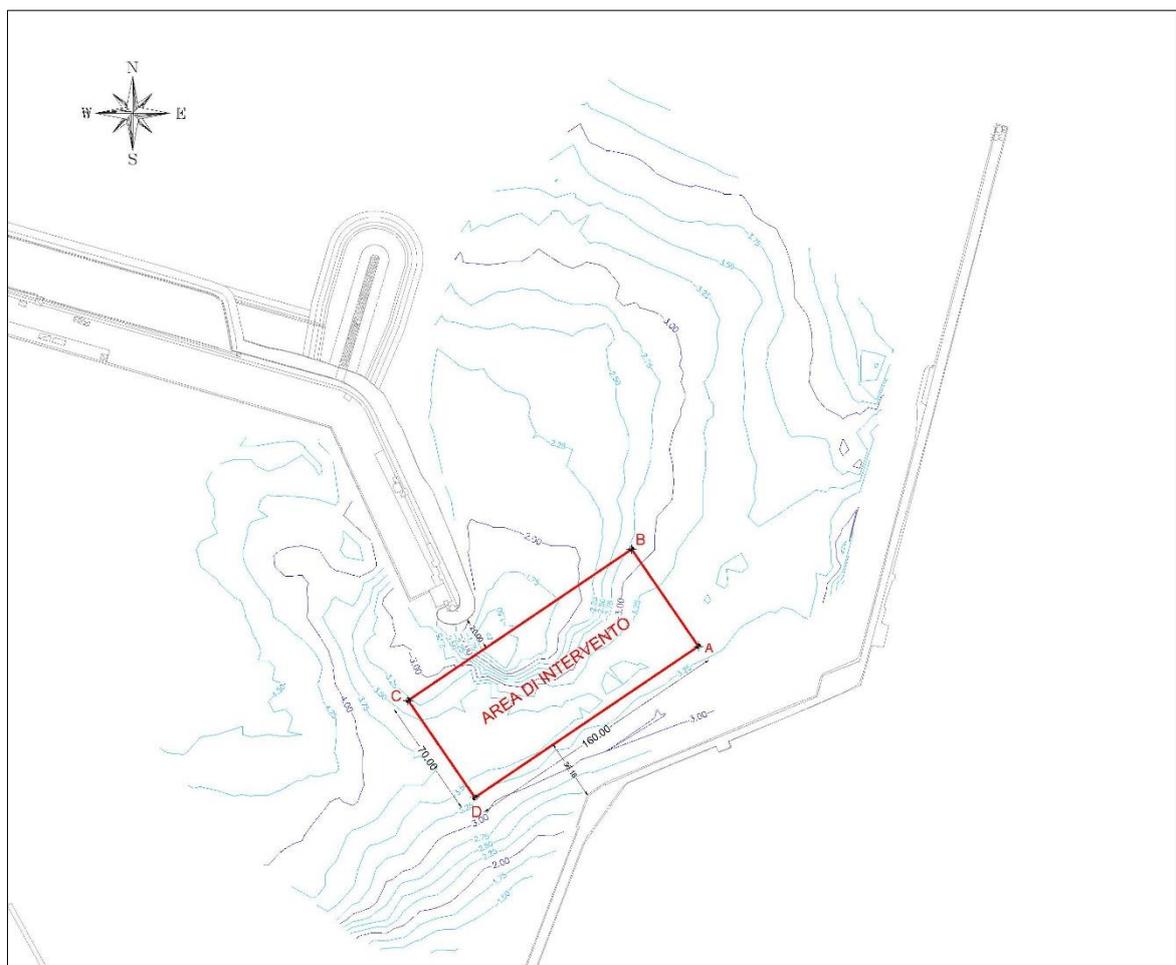
## 4. PROGETTO LAVORI DI ESCAVO

### 4.1. Modalità e tempi di esecuzione del dragaggio

Le scelte sulle modalità di esecuzione del dragaggio tengono conto delle caratteristiche dell'area oggetto del dragaggio e degli aspetti tecnici ed economici del caso.

L'area di dragaggio (Figura 6) ha una estensione pari a circa 11.200 mq, con le seguenti coordinate WGS84 (DM):

A	13° 53' 32,474" E	42° 57' 25,776" N
B	13° 53' 30,699" E	42° 57' 27,634" N
C	13° 53' 24,917" E	42° 57' 24,656" N
D	13° 53' 26,692" E	42° 57' 22,799" N.



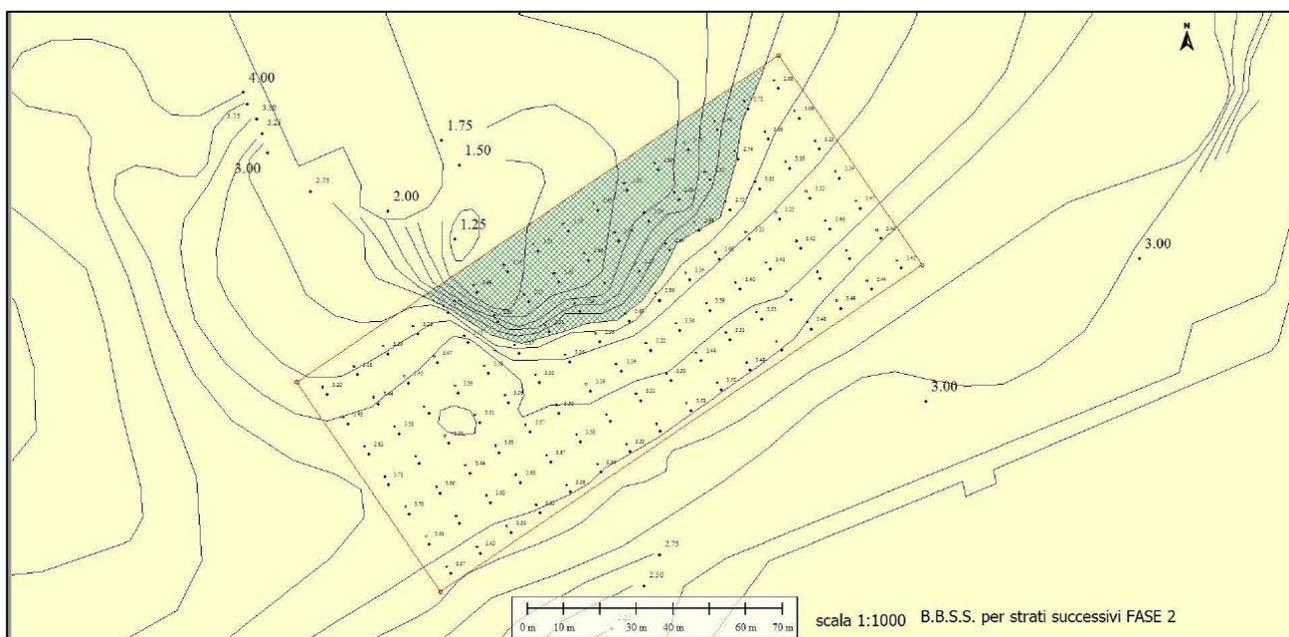
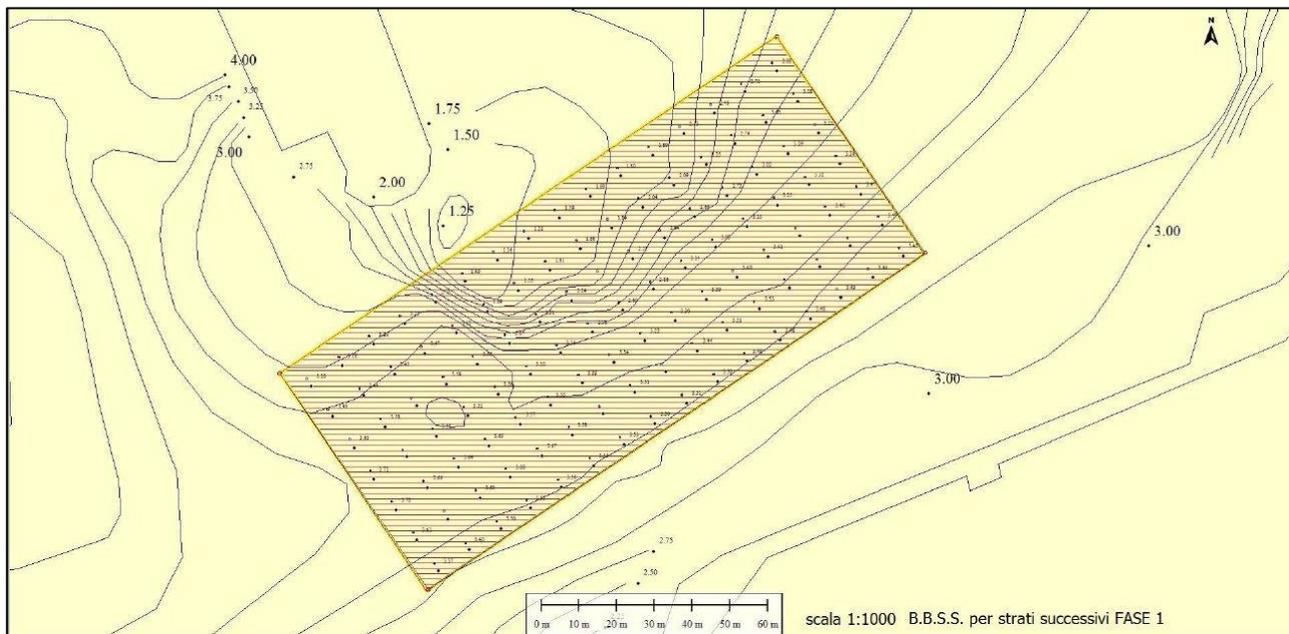
**Figura 6 Planimetria area di dragaggio (11.200 mq)**

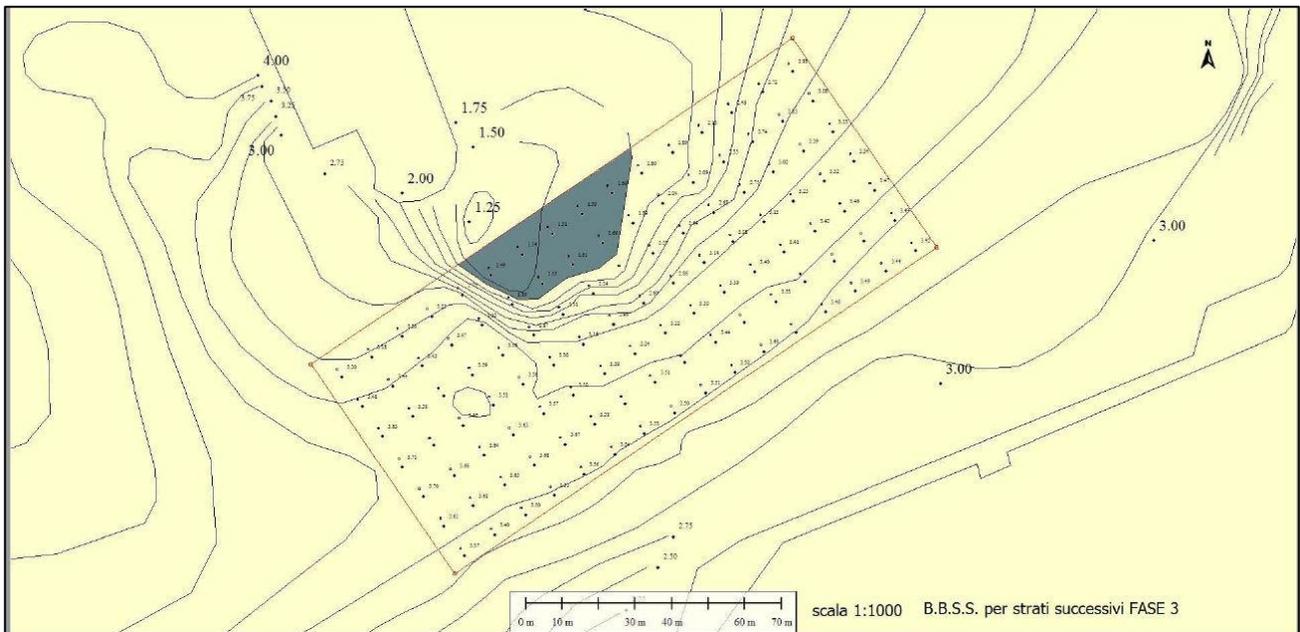
L'escavo sarà eseguito adottando la tecnica del dragaggio tradizionale tramite motopontone munito di benna e/o tramite draga aspirante refluyente, entrambi autocaricanti (o con utilizzo di bette di appoggio) con scarico in apposite aree a mare tramite procedimento meccanico con benna o con apertura del fondo. Il mezzo o i mezzi utilizzati dovranno garantire una produzione pari a circa 1.000 mc di materiale scavato, caricato, trasportato ed immerso per ogni giorno di lavoro effettivo.

Le scarpate dovranno essere predisposte a cavallo delle aree oggetto di approfondimento, operando lo scavo con i mezzi previsti lungo il confine tracciato e

lasciando disporre il materiale secondo l'angolo naturale di declivio (pendenza circa del 33%).

Per l'intera area di escavo dovrà essere eseguita, preventivamente e nel corso dei lavori, la bonifica da ordigni bellici per una quota pari a -4,50 mt l.m.m. al fine di eseguire in sicurezza il dragaggio fino alla profondità di progetto di -4,00 mt l.m.m.. Tali operazioni saranno eseguite nel corso dell'appalto dei lavori di cui trattasi a cura e spesa dell'AdSP. L'impresa dovrà organizzare il lavoro in fasi al fine di consentire alla ditta incaricata della suddetta bonifica l'esecuzione della ricognizione superficiale prima del successivo approfondimento, che potrà pertanto avvenire per strati non superiori ad un metro (**Figura 7**).





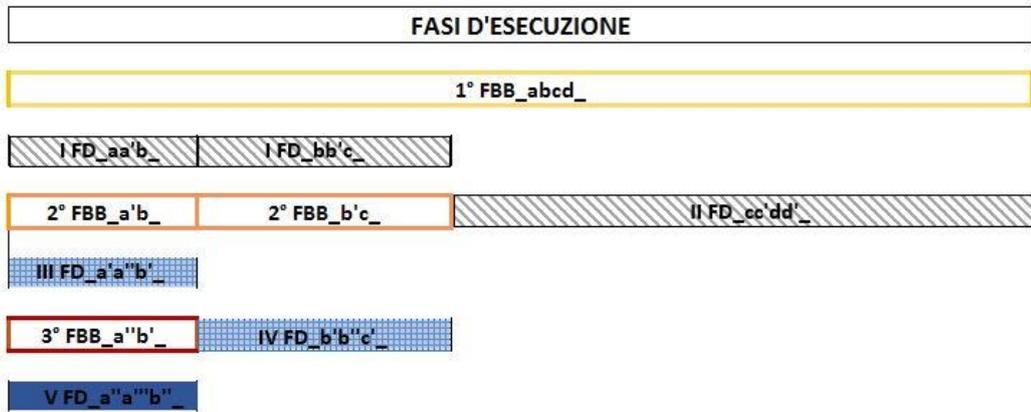
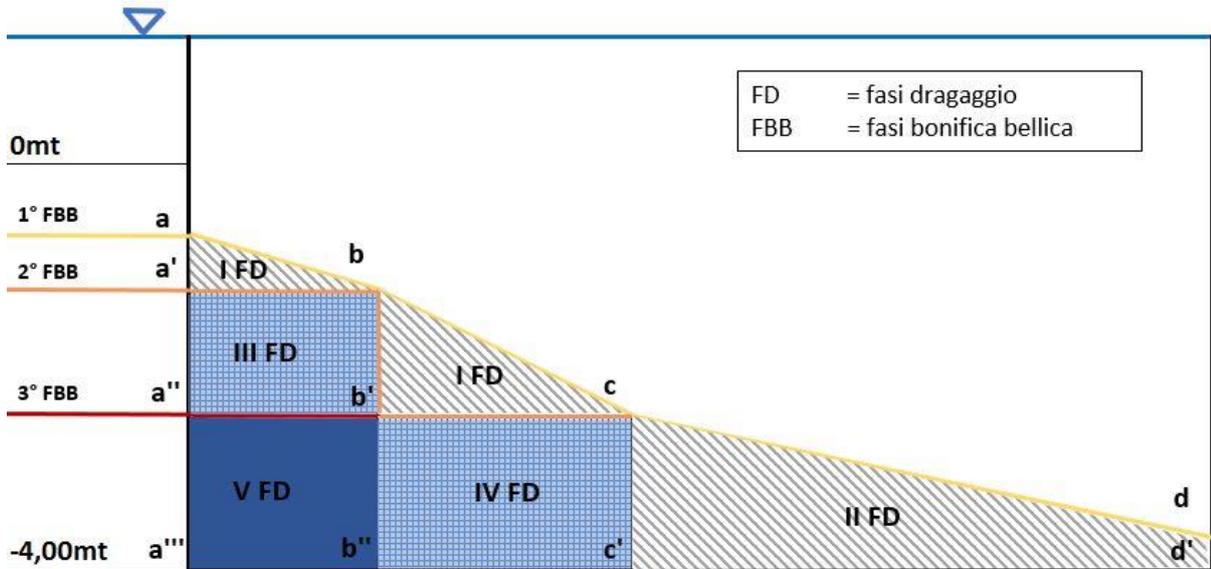
**Figura 7 Planimetria fasi ricognizione bellica**

Il volume totale finale del materiale da dragare risulta di circa 14.223 mc, tale volume tiene conto delle scarpate, delle tolleranze esecutive (+25cm) e di una aliquota dovuta ad eventuale materiale di accumulo (+15cm).

Il materiale da scavare dovrà essere prelevato dall'area di escavo, fino a raggiungere la quota di progetto omogenea su tutta l'area di -4,00 mt sul l.m.m. ad eccezione delle zone perimetrali interessate dalle scarpate, come rilevabile dalle tavole 4/a, 4/b, 5 inerenti le sezioni di progetto.

Si riporta altresì di seguito il "quadro sinottico del piano di escavo" dove si leggono le fasi di esecuzione del dragaggio in relazione alle fasi di bonifica bellica. Si leggono inoltre i volumi teorici da dragare (9698 mc), comprensivi delle scarpate, per raggiungere la quota di -4,00 mt sul l.m.m. e il volume finale (14223 mc) ottenuto sommando al volume teorico un'aliquota che tiene conto delle tolleranze di dragaggio, pari a 25 cm, e delle incertezze dovute alla possibilità di trovare un accumulo di nuovo materiale al momento del dragaggio (strato medio di circa 15 cm per l'intera area di intervento).

Detti quantitativi sono stati stimati e potranno subire lievi variazioni. Le tolleranze sono quelle indicate nel Capitolato Speciale d'appalto e prevedono la possibilità di effettuare maggiore escavo pari a 25cm, ulteriori approfondimenti del fondale non saranno contabilizzati. Non sono ammesse tolleranze in difetto.



**Quadro sinottico del piano di escavo**

Volume teorico di escavo e immersione a mare:  $V = 9698 \text{ mc}$

Volume finale con tolleranze e approssimazioni:  $V = 14223 \text{ mc}$

Per i lavori di escavo si prevede un tempo di esecuzione pari a circa **65 giorni naturali e consecutivi**, comprensivi del tempo necessario per l'approvvigionamento dei mezzi d'opera ed il loro trasferimento presso i luoghi di lavoro, per l'esecuzione di ricognizione ed eventuale bonifica da ordigni residuati bellici, per i rilievi batimetrici e lo smobilizzo del cantiere, secondo lo schema che segue:

	<b>SETTIMANE</b>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>LAVORAZIONE</b>									
TRASFERIMENTO MEZZI D'OPERA E RILIEVI; INIZIO RICOGNIZIONE ORDIGNI BELLICI									
ESECUZIONE DRAGAGGIO E IMMERSIONE IN MARE E RICOGNIZIONE E BONIFICA DA ORDIGNI BELLICI									
SMOBILIZZO CANTIERE E RILIEVI FINALI									

Si stima una produzione giornaliera di almeno 1000 mc/giorno per trasporto ed immersione in mare. Tale produzione potrà essere raggiunta con una o più imbarcazioni e tramite dragaggio con carico del materiale (su pozzo del motopontone/draga o betta di appoggio) e scarico presso le aree a mare, con numero di viaggi previsti pari a 1 a 2 al giorno a seconda delle specifiche caratteristiche dei mezzi nautici che saranno utilizzati.

#### **4.2. Modalità di conferimento in apposita area a mare – impatti e mitigazioni**

L'Area Attuale di sversamento è virtualmente divisa in 4 celle, e si trova a una distanza di circa 6,6 MN dall'imboccatura del porto di Ancona. La cella che sarà utilizzata per l'immersione del materiale proveniente dal dragaggio di cui trattasi è la cella 2, con vertice B=C', posta a Sud/Est e ad una distanza pari a circa 45MN dal Porto di San Benedetto del Tronto (**Figura 8**). La cella di immersione suddetta, ha dimensioni di 1,15x0,75 mn e originariamente poteva ricevere un quantitativo massimo di materiale pari a circa 147.500 m<sup>3</sup>. In seguito ai recenti conferimenti del 2016 dal porto turistico di Marina Dorica e di Numana si stima che possa ancora ricevere un quantitativo di sedimenti pari a circa 62.000 m<sup>3</sup>, considerando una ricopertura massima di 5 cm, spessore che viene ritenuto compatibile con i processi di ricolonizzazione da parte degli organismi bentonici (ICRAM APAT, 2007).

Nel caso in esame verranno immersi circa 14.223 mc, quantitativo che rientra ampiamente in quello sopra detto disponibile.

Per le operazioni di conferimento oggetto del presente piano dovranno essere garantite le seguenti misure precauzionali e i mezzi nautici utilizzati per il trasporto dei sedimenti dovrà essere idoneo al trasporto e allo sversamento, in particolare:

- il trasporto dovrà essere effettuato senza perdite durante il tragitto di avvicinamento e ritorno dalla zona stessa;
- l'immissione in mare dovrà essere nell'area indicata come cella 2 (Figura 8) con vertice di coordinate B=C', alla quota della superficie marina ovvero tramite benna ad una quota tale da garantire la minore dispersione di materiale possibile;
- lo sversamento dovrà essere eseguito tramite apertura del pozzo autocaricante e/o benna ed in maniera tale da consentire ai materiali versati una dispersione naturale nel corpo recettore;
- i mezzi nautici e gli strumenti che effettuano lo scavo e/o il trasporto dovranno essere dotati di sistema di posizionamento con possibilità di registrazione della posizione;
- detta cella 2 sarà suddivisa in settori; in occasione di ogni viaggio il mezzo dovrà di volta in volta spostarsi in un settore diverso per effettuare l'immersione del materiale e mantenere una fascia perimetrale di rispetto di circa 100 m;
- al momento dell'immissione presso dette aree il sedimento sarà parzialmente diluito.

Quanto sopra al fine di **evitare sversamenti esterni all'area e ad assicurare la distribuzione il più possibile omogenea del materiale all'interno dei settori in cui è divisa la cella nonché evitare la formazione di cumuli.**

Le aree sopra descritte sono meglio evidenziate nella *Figura 8* che segue.

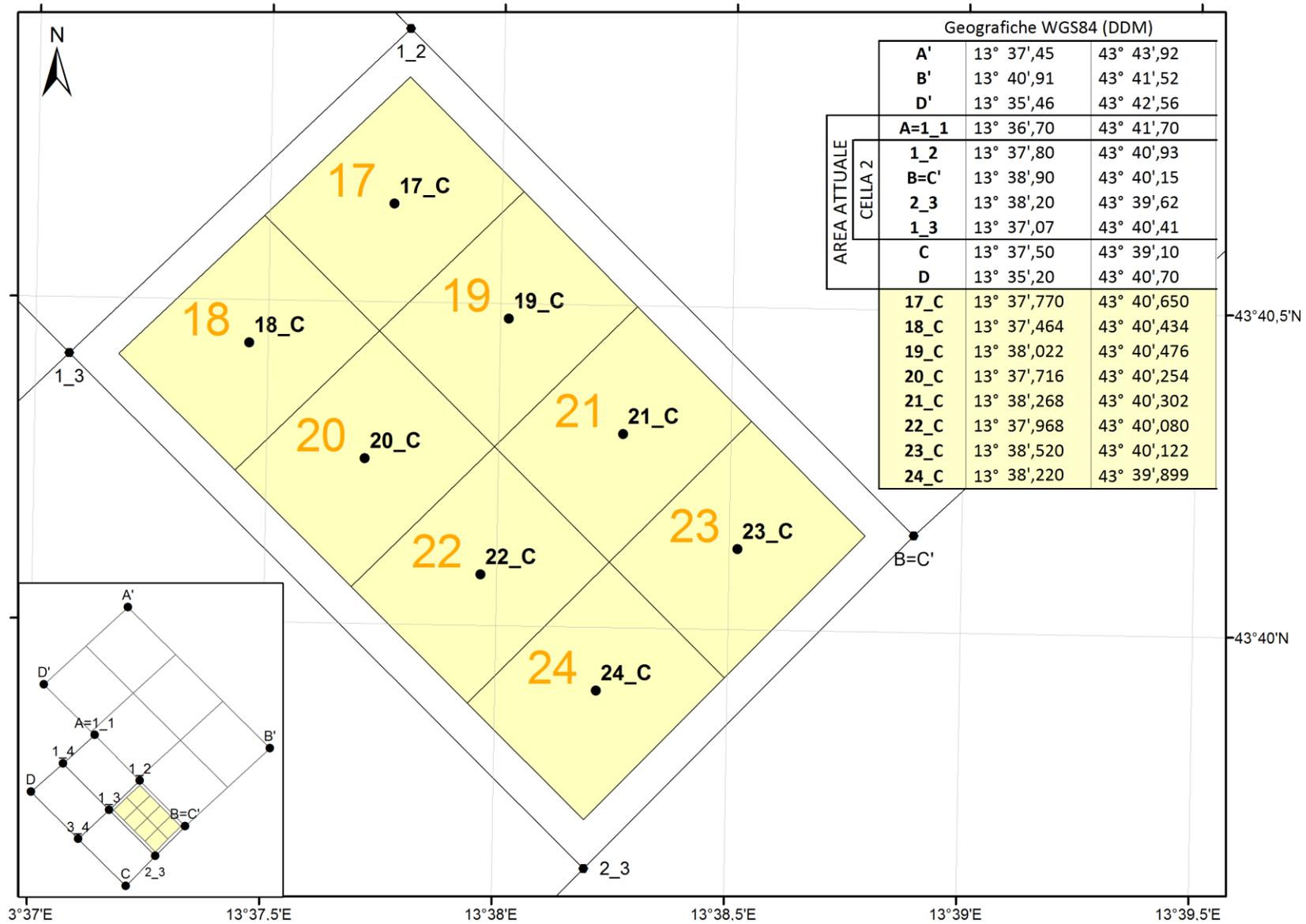


Figura 8 Aree individuate per l'immersione in mare e coordinate geografiche

### 4.3. Piano di monitoraggio - aree a mare e aree oggetto del dragaggio

Nell'ambito della convenzione tra AdSP e CNR/ISMAR stipulata ai fini dell'esecuzione di studi di carattere ambientale volti a valutare le dinamiche e gli effetti dei sedimenti marini provenienti dagli escavi, è stato commissionato un modello di trasporto idrodinamico dei sedimenti marini risospesi, successivamente validato a seguito della registrazione dei dati nel corso di dragaggi effettuati nel porto di Ancona nel 2015.

L'obiettivo principale di questo studio è stato di indagare le dinamiche di trasporto di sedimenti marini provenienti da escavi portuali, sia nelle zone di escavo, in particolare riguardanti il porto di Ancona, che nelle aree di sversamento a mare, e di verificare se, in quali condizioni meteomarine, e in quale entità, tale materiale potrebbe raggiungere i fondali costieri delle aree protette vicine e quindi produrre eventuali impatti sulle biocenosi ivi esistenti.

I risultati di questo studio sono utili per la comprensione degli effetti dello sversamento dei sedimenti del Porto di San Benedetto nella cella 2 dell'area attuale di conferimento, nonché sono applicabili per la comprensione dei possibili effetti del dragaggio all'imboccatura dell'area portuale di San Benedetto, in particolare per quanto riguarda le variazioni sulla torbidità dell'acqua e sull'ossigeno disciolto, l'effetto sui flussi bentici della zona e l'influenza sul chimismo della colonna d'acqua e sulle biocenosi dell'area portuale interessata al dragaggio.

Per questo studio è stato utilizzato il modello matematico SHYFEM, sviluppato negli ultimi anni al ISMAR-CNR di Venezia (Umgiesser e Bergamasco, 1995; Umgiesser, 1997; Umgiesser et al, 2004; Bellafiore e Umgiesser, 2010).

La composizione granulometrica dei sedimenti considerata in questo studio è la seguente: argilla: 7,5%, silt: 66,5%, sabbie fini: 26,0%.

Il modello di dispersione, basato sull'integrazione delle acquisizioni sperimentali con strumenti modellistici, è stato completato ad agosto 2015.

I risultati dello studio sono consultabili nel rapporto "Modellizzazione della diffusione del materiale sedimentario risospeso durante i lavori di escavo e di sversamento in mare aperto - Lavori di escavo per adeguamento dei fondali antistanti il primo tratto della banchina 26 del porto di Ancona e simulazioni su tutte le celle dell'area di sversamento", acquisiti al protocollo dell'Autorità Portuale al n.4873 del 19.08.2015.

Per quanto riguarda gli studi idrodinamici effettuati nelle aree a mare sono state effettuate simulazioni per ogni cella dell'area attuale.

Nello studio sono stati presi in considerazione quattro scenari meteo-marini:

- S1 - calma di vento;
- S2 - vento di Bora (da Nord a Nord-Est);
- S3 - vento di Scirocco (da Sud-Est);
- S4 - vento di Maestrale (da Nord-Ovest).

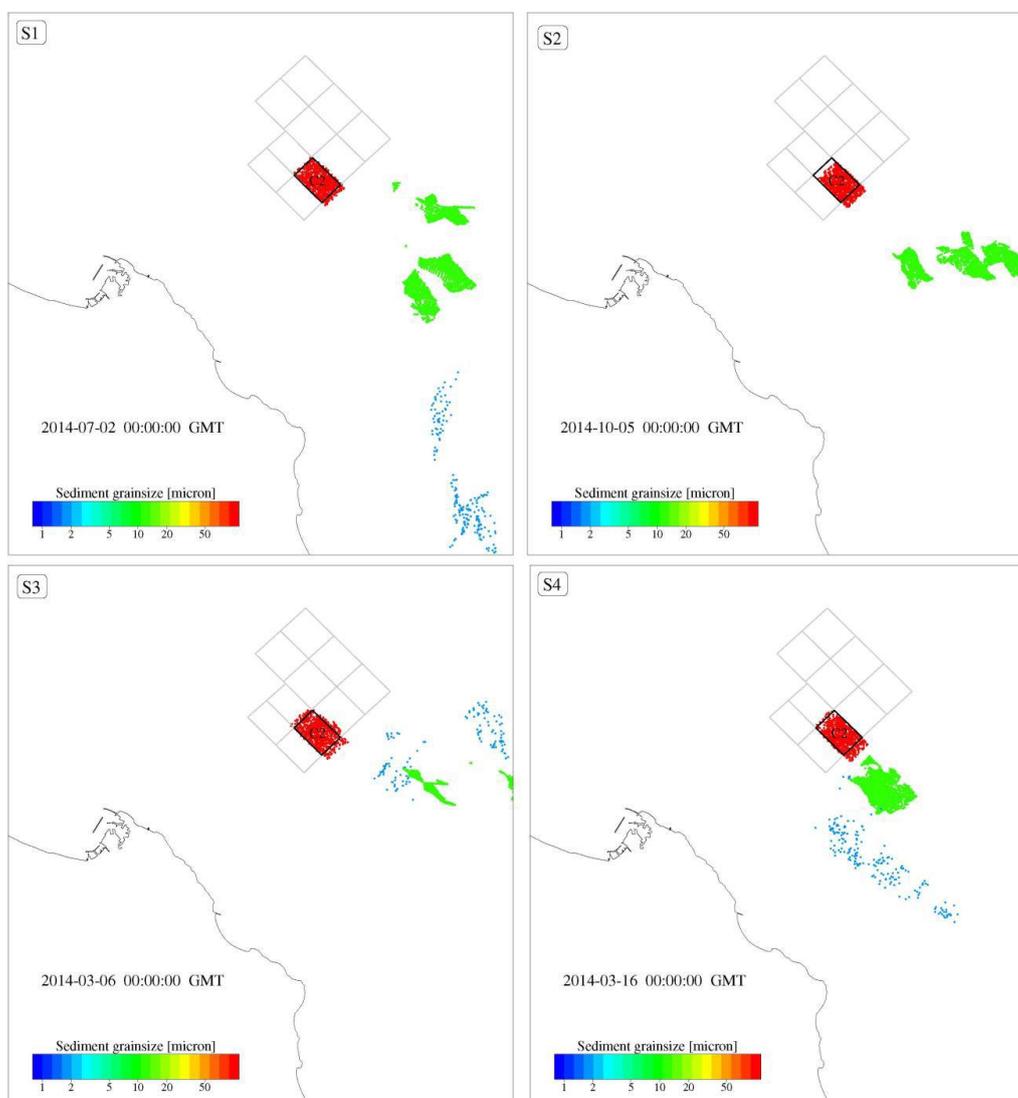
In tutte le simulazioni è stato evidenziato che una parte delle particelle tende a depositare all'interno della zona selezionata e parte deposita a Sud-Est della stessa (**Figura 9**). Per ogni simulazione è stata evidenziata la distanza minima delle particelle dalla costa negli scenari più sfavorevoli (S1 e S4) che, in particolare per la cella 2 utilizzata nell'ambito dell'intervento di cui trattasi sono:

## Cella 2

Scenario S1: 3,69 miglia nautiche;

Scenario S4: 2,97 miglia nautiche.

Nell'immagine che segue è rappresentata nel dettaglio la simulazione dello sversamento nella cella 2 nel caso dei 4 scenari meteomarinari già descritti. Tale cella 2 sarà quella che accoglierà i sedimenti provenienti dal dragaggio del porto di San Benedetto del Tronto.



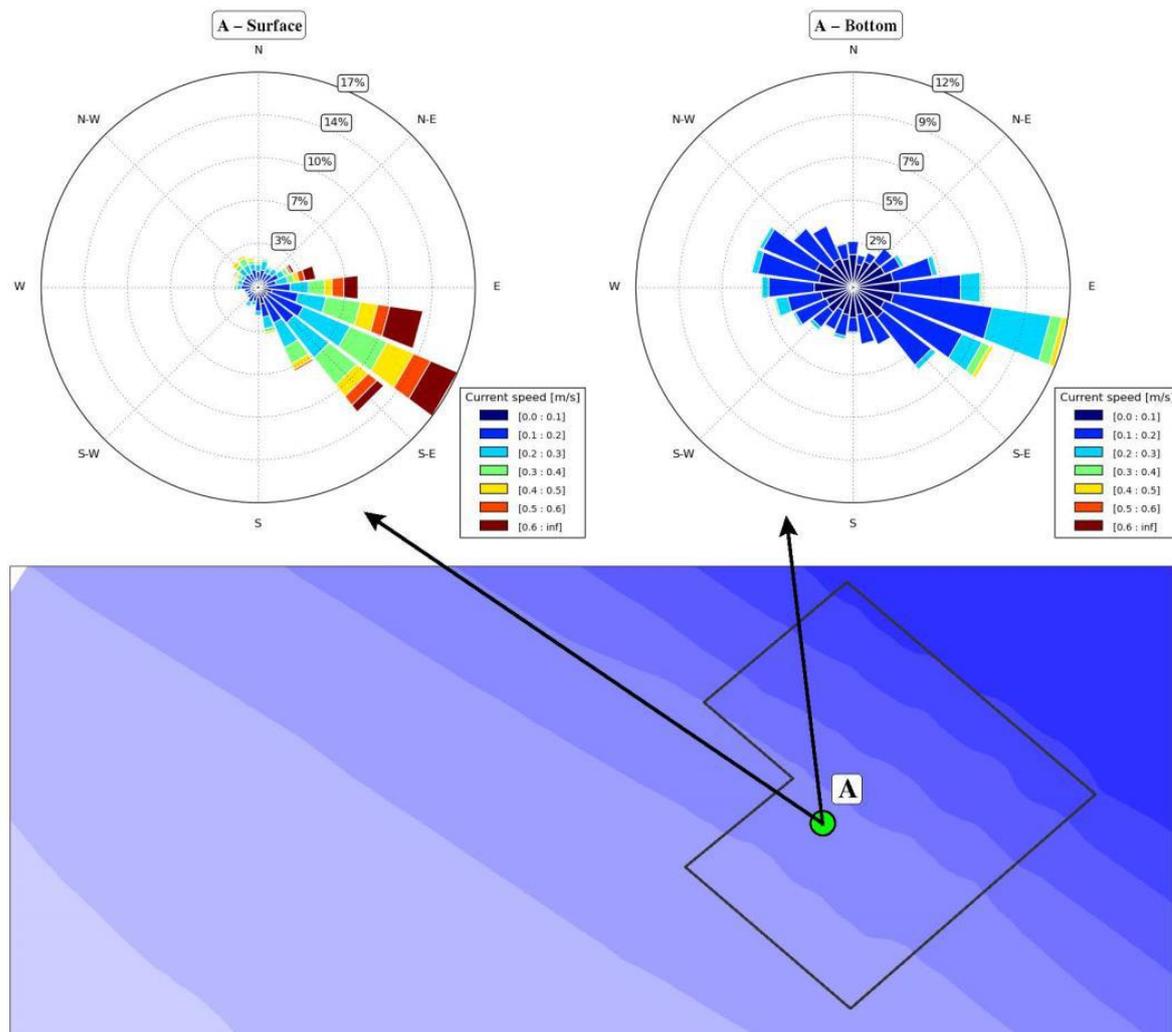
**Figura 9** Densità di particelle lagrangiane (esprese come numero di particelle su 100 m2) risospese e depositate nella zona di sversamento (cella 2) nei 4 scenari meteomarinari

Tali modelli di trasporto idrodinamici sono stati validati e ampliati mediante studi correntometrici, meteorologici e di marea svolti prima e durante i lavori di conferimento dei sedimenti provenienti dal dragaggio dei fondali relativi al porto di Ancona (*Studi di carattere ambientale volti a valutare le dinamiche e gli effetti ambientali dei sedimenti marini provenienti da escavi portuali - dati correntometrici, meteorologici e di marea (pre-survey)* II Rapporto, *Dinamiche di trasporto dei sedimenti, valutazione degli effetti del dragaggio sui sedimenti marini e su organismi sentinella (fase in corso d'opera)* III Rapporto, acquisiti al protocollo dell'Autorità Portuale al n. 2585 del 21.04.2016).

La verifica delle dinamiche di trasporto dei sedimenti nelle aree di conferimento è stata effettuata in 2 survey: nel corso del primo survey mediante sonda multiparametrica

CTD sono state campionate n. 19 stazioni dislocate lungo 4 transetti perpendicolari alla costa, al di fuori dell'area di sversamento; mentre nel secondo survey il campionamento si è focalizzato nell'area adiacente alle operazioni di sversamento. In entrambi i survey in prossimità della zona di sversamento è stato posizionato un correntometro ADCP.

I risultati (**Figura 10**) hanno mostrato che nell'area di sversamento esiste una stratificazione superficiale tipica del periodo estivo, con una lingua d'acqua dolce e calda estesa a tutta la zona investigata. I valori di torbidità sono apparsi maggiori solo presso la stazione dove era appena avvenuto lo sversamento della draga e in prossimità del fondo, mentre le stazioni limitrofe non sono state influenzate dalle attività.



**Figura 10** Diagrammi della direzione e intensità della corrente estratta dai risultati modellistici alla superficie e al fondo nell'area di sversamento.

Studi ambientali sono stati effettuati anche all'interno dell'area portuale di Ancona prima e durante i lavori di dragaggio dei fondali antistanti il primo tratto della banchina 26. I risultati vengono di seguito sintetizzati al fine di comprendere le possibili analoghe dinamiche che possono avvenire durante il dragaggio dell'imboccatura del porto di San Benedetto, in particolare le variazioni sulla torbidità dell'acqua e sull'ossigeno disciolto, l'effetto sui flussi bentici della zona e l'influenza sul chimismo della colonna d'acqua e sulle biocenosi dell'area portuale interessata al dragaggio.

Dagli studi in tale occasione è stato riscontrato che:

- la torbidità ha presentato valori più alti nelle stazioni più vicine alla zona interessata dai lavori di dragaggio, soprattutto nella stazione campionata subito dopo la fine delle operazioni di escavo, ma tali valori apparivano attenuati già dopo 15 minuti.
- Per l'ossigeno disciolto non sono mai stati rilevati valori di saturazione inferiori all'80%, escludendo la presenza di episodi ipossici.
- I flussi bentici dei nutrienti misurati davanti alla banchina durante la fase di escavo sono stati in linea con i flussi bentici misurati durante il pre-survey, ad eccezione dell'ossigeno e del nitrato che hanno presentato, rispettivamente, un flusso leggermente più negativo e positivo dovuti al processo di ossidazione dei sedimenti affioranti in seguito al dragaggio.
- I flussi dei nutrienti sono apparsi leggermente superiori ai valori medi misurati sui fondali dell'Adriatico centrale caratterizzati da sedimenti pelitici e quindi direttamente confrontabili con i sedimenti pelitici del Porto di Ancona. Tali valori non costituiscono comunque delle anomalie critiche, in quanto non hanno indotto veri e propri fenomeni di anossia o crisi distrofiche nell'ambiente circostante.
- Durante i lavori di escavo rispetto al pre-survey la risospensione dei sedimenti ha causato un temporaneo aumento della concentrazione di metalli pesanti nella colonna d'acqua, ma limitato a quest'area del Porto di Ancona.
- I risultati delle attività di biomonitoraggio finalizzato a determinare un'eventuale rimobilizzazione di sostanze tossiche confinate nei sedimenti hanno riportato solo sporadici segnali di stress ambientale. In particolare, dopo il periodo di traslocazione di 30 gg, negli organismi prelevati in due diverse aree portuali sono state osservate alcune alterazioni limitate a livello sub-letale.

Le risultanze delle analisi e delle attività nonché degli studi ad oggi effettuati presso le aree a mare sono dettagliati nei report del CNR-ISMAR a disposizione presso l'AdSP, e nella scheda di bacino portuale di Ancona, a cui si rimanda per ogni dettaglio.

Ai fini dell'intervento, fra gli obblighi contrattuali dell'appaltatore, **verranno comunque previste, quali misure di cautela a tutela dell'ambiente marino, la sospensione delle attività in determinate condizioni meteomarine avverse (previsioni di mare dai settori settentrionali 315°- 360° N e 0°N - 45° N superiori a m 1,5), nonché l'attivazione dei piani di emergenza istituzionali per tramite della locale Autorità Marittima nei casi di rinvenimento imprevisto e/o di accidentale dispersione di sostanze contaminanti.**

Il progetto esecutivo è composto dai seguenti elaborati:

Elab. E1 Relazione generale

Elab. E2 Computo metrico estimativo

Elab. E3 Quadro economico

Elab. E4 Elenco prezzi unitari

Elab. E5 Oneri della sicurezza inclusi nei prezzi di elenco

Elab. E6 Analisi dei prezzi

Elab. E7 Capitolato speciale d'appalto

Elab. E8 Bozza di contratto

Elaborati grafici

Tav.1 Corografia

Tav.2 Planimetria area oggetto di escavo – Stato attuale

Tav.3 Planimetria area oggetto di escavo – Stato di progetto

Tav.4a Sezioni volumi teorici\_Sez.1-Sez.10

Tav.4b Sezioni volumi teorici\_Sez.11-Sez.17

Tav.5 Sezioni longitudinali

Allegati

Piano di Caratterizzazione Ambientale e Piano Operativo di Campionamento