

Sommario

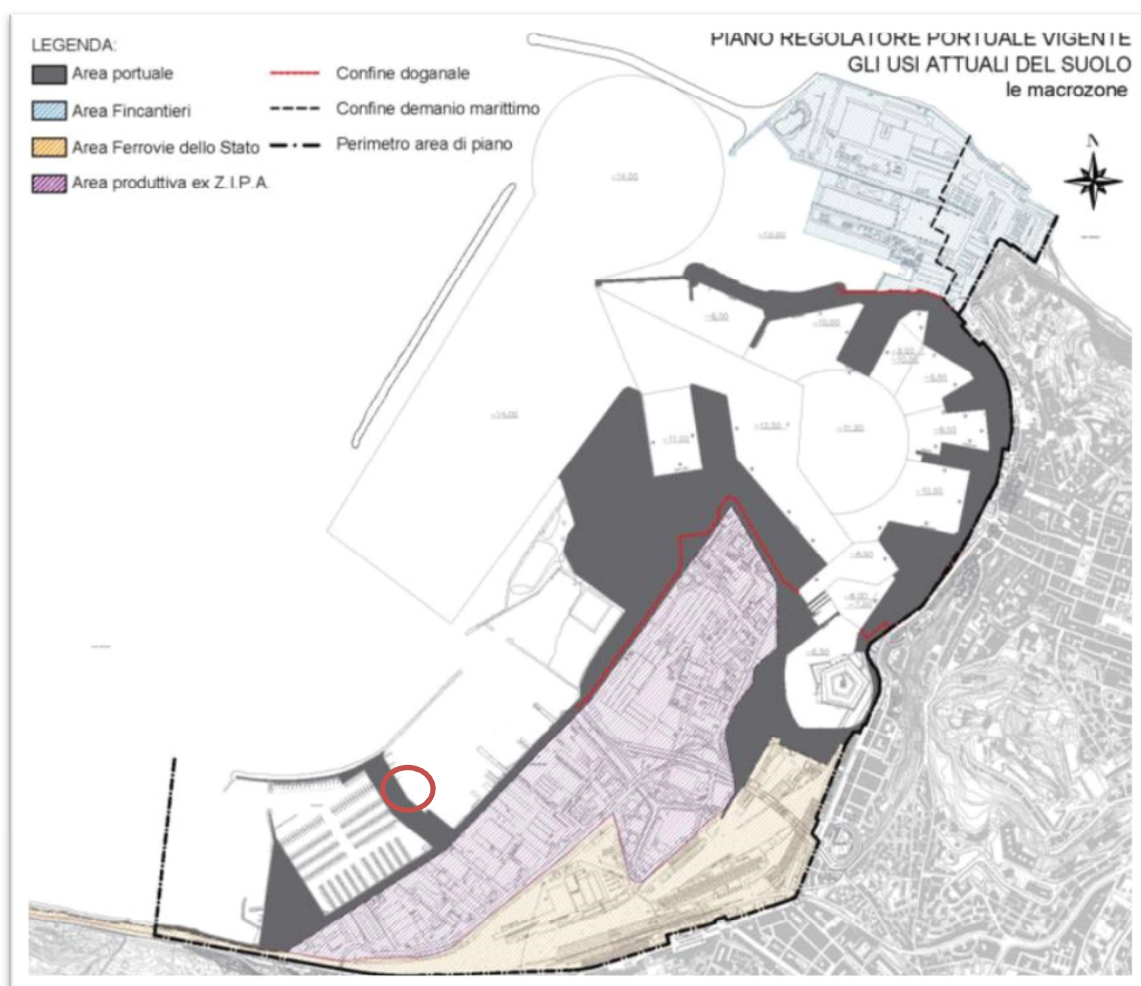
1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO	5
3. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE SEI SEDIMENTI	6
3.1. Descrizione della campagna di prelievo dei sedimenti	6
3.2. Risultati delle analisi chimiche fisiche microbiologiche ed ecotossicologiche	7
3.3. Calcolo dei volumi di escavo.....	9
4. PROGETTO LAVORI	11
4.1. Modalità e tempi di esecuzione del dragaggio.....	11
4.2. Descrizione della vasca conterminata	12
4.3. Modalità di conferimento in ambiente conterminato – Impatti e mitigazioni	13
4.4. Piano di monitoraggio	14

1. PREMESSA

Nella presente relazione si definiscono le scelte progettuali per i lavori di “Realizzazione nuova banchina Cantiere delle Marche”; essa è stata redatta in ottemperanza a quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 e dal regolamento attuativo di cui al Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 173 del 15 luglio 2016.

Ai fini dell’identificazione del sito di intervento si rinvia alla *Scheda di Bacino del porto di Ancona*, oggi ai sensi del D.M. n. 173/2016 *Scheda di Inquadramento dell’Area di Intervento*, trasmessa alla Regione con nota dell’Autorità Portuale prot. 2107 del 28.08.2014, aggiornata con documento trasmesso con nota prot. 3903 del 16.12.2016.

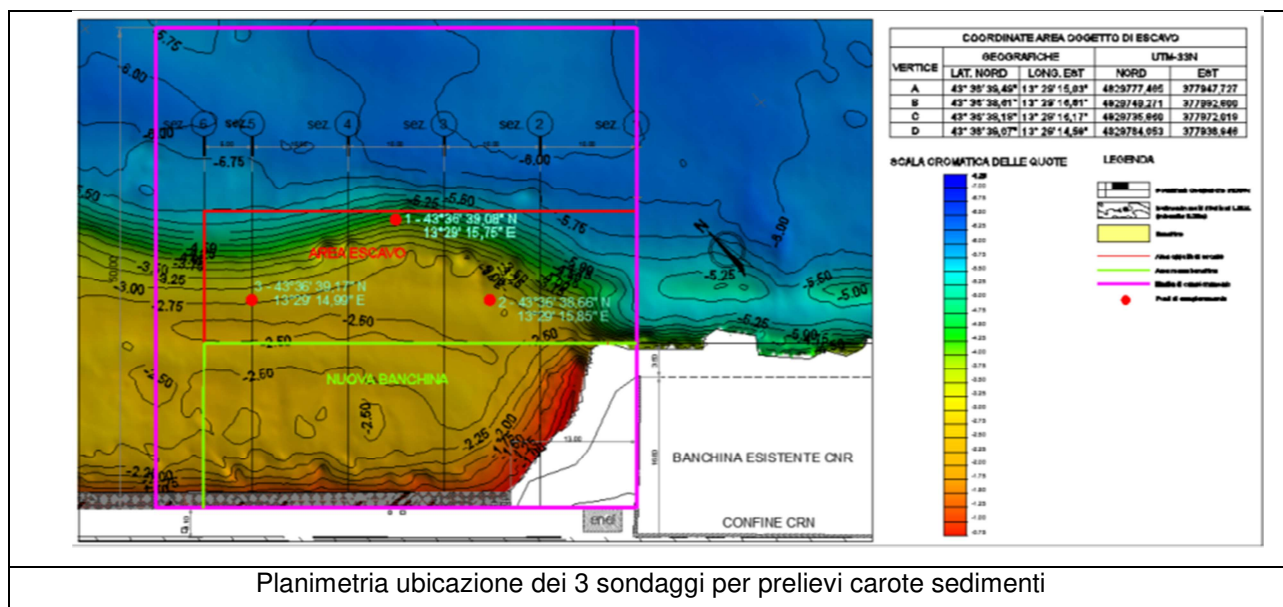
In particolare si fa presente che l’area oggetto dell’intervento è destinata ad attività portuali legate alla cantieristica come si rileva dal vigente Piano Regolatore del Porto, mentre per quanto riguarda le aree limitrofe si fa riferimento al Piano Regolatore Generale del Comune di Ancona.



L’area suddetta non risulta a ridosso né in immediata prossimità a zone urbane, né ad insediamenti dediti all’industria alimentare.

L’intervento è richiesto dal Cantiere delle Marche S.r.l., concessionaria dello specchio acqueo in cui si deve realizzare una nuova banchina su massi pilonati di circa 45,00 m di lunghezza.

E' stata eseguita, preliminarmente alla autorizzazione agli escavi, una caratterizzazione dei materiali da dragare relativa all'area oggetto d'intervento eseguita in conformità a quanto previsto nel D.M.173/2016.



L'area interessata dall'escavo è pari a 900 mq (Area A di 45 x 20 m circa) per un totale di circa 1.073 m³ di sedimenti; i volumi sono stati ricavati dal rilievo batimetrico eseguito in data 08/08/2018 dalla Ditta Subsea Fenix (vedi allegato 1 e Tav.01).

Per la definizione del campionamento, trattandosi di un'area portuale prossima alla banchina, è stata scelta la "tipologia 1", individuando una maglia 50x50 m al cui interno sono stati posizionati i tre punti di campionamento. Per il campionamento dei sedimenti sono stati eseguiti con Vibracore n. 2 sondaggi di lunghezza 4.0 m e n.1 sondaggio di lunghezza 2.0 m e sono stati prelevati n. 4 campioni per i sondaggi di lunghezza 4.0 m e n.3 campioni per il sondaggio di lunghezza 2.0 m: 0 - 0.50 m / -0.50 - 1.00 m/ -1.00 - 2.00 m/ -2.00 -4.00 m. L'escavo massimo che verrà realizzato è inferiore a 4 m (vedi sezioni di progetto).

Nella presente relazione sono trattate le metodologie di conferimento dei materiali di escavo che derivano dalla presenza di sedimenti risultati in **classe A, B e C**, con l'individuazione delle idonee opzioni di gestione dei materiali coinvolti nel dragaggio in questione, delle modalità di esecuzione del dragaggio e di immersione.

La caratterizzazione del sedimento portuale è stata redatta dal "CENTRO ASSISTENZA ECOLOGICA" di Ancona di cui si allega la "RELAZIONE – RISULTANZE CAMPIONAMENTI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL SEDIMENTO PORTUALE" (Allegato 2).

Nel documento vengono descritte le attività finalizzate alla definizione della Classe di Qualità dei sedimenti prelevati nella zona di escavo. A tal fine, i campioni sono stati sottoposti ad una caratterizzazione sia chimica che eco tossicologica, secondo le indicazioni del D.M. n. 173 del 15 luglio 2016 "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di

fondali marini”.

I risultati chimici ed eco tossicologici sono stati elaborati applicando i criteri di integrazione ponderata che abbandonano la logica dell’approccio tabellare per la classificazione chimica e del risultato peggiore per la classificazione eco tossicologica. La successiva integrazione della classe di pericolo chimico e della classe di pericolo eco tossicologico ha permesso di determinare la Classe di qualità dei sedimenti mediante la procedura descritta nell’allegato tecnico del D.M. 173/2016.

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);*
- *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);*
- *Manuale per la Movimentazione dei sedimenti Marini - APAT e ICRAM (2007).*

3. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE SEI SEDIMENTI

3.1. Descrizione della campagna di prelievo dei sedimenti

Il numero dei punti (stazioni di campionamento), l'ubicazione e la profondità dei sondaggi sono state preventivamente definite secondo le indicazioni dell'allegato tecnico al D.M. 173/16.

Per la definizione del disegno di campionamento, trattandosi di un'area portuale prossima alla banchina, è stata scelta la "tipologia 1", individuando una maglia 50 m x 50 m al cui interno sono stati posizionate le tre stazioni di campionamento, come descritto in precedenza.

In particolare, il posizionamento dei punti è stato determinato sull'area effettiva di escavo e sulla base del rilievo batimetrico dell'area di intervento eseguito dalla Ditta Subsea Fenix, mentre la quota finale del sondaggio è stata scelta in base alla profondità di escavo di progetto.

Di seguito l'elenco con i relativi intervalli di profondità espressi in metri dal fondale:

Stazione	C1	C2	C3	C4
S1	0-0,5 m	0,5-1,0 m	1,0-2,0 m	-
S2	0-0,5 m	0,5-1,0 m	1,0-2,0 m	2,0-4,0 m
S3	0-0,5 m	0,5-1,0 m	1,0-2,0 m	2,0-4,0 m

La perforazione della stazione S1 è stata spinta fino a 2 metri in quanto eseguita su un fondale di 4,0 m e, quindi, in una zona in cui è necessaria una profondità di escavo di 1,00 m.

I campionamenti del sedimento sono stati eseguiti nella giornata del 31/08/2018 dai tecnici del Centro Assistenza Ecologica (CAE).

Le perforazioni sono state condotte con Vibrocore dal pontone MAGNUM nei punti indicati nella tabella seguente:

Sondaggio	Coordinate Geografiche	
	Nord	Est
S1	43° 36' 39,08''	13° 29' 15,75''
S2	43° 36' 38,66''	13° 29' 15,85''
S3	43° 36' 39,17''	13° 29' 14,99''

I campioni sono stati prelevati immediatamente dopo l'apertura del carotiere, stoccati in idonei contenitori, trasportati e conservati per le prove.

Le operazioni di cantiere sono state annotate dai tecnici CAE su verbali quotidiani di campionamento/verbali di stazione, mentre la parte stratigrafica è stata compilata secondo le indicazioni del geologo di campo della ditta Geomarine S.r.l..



Campagna di prelievo dei sedimenti del 31.08.2018

3.2. Risultati delle analisi chimiche fisiche microbiologiche ed ecotossicologiche

La campagna di indagini è stata condotta d secondo le modalità descritte nell'allegato **“RELAZIONE – RISULTANZE CAMPIONAMENTI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL SEDIMENTO PORTUALE”**, i cui risultati delle analisi fisiche, chimiche, microbiologiche ed eco tossicologiche hanno consentito di individuare la classificazione.



Attività di campionamento mediante Vibracore

Tale classificazione dei sedimenti campionati ha fornito tre diverse classi di qualità del materiale da dragare in base alla tabella 2.7 del capitolo 2.7 dell'Allegato tecnico al D.M. n.173/16 (Decreto attuativo dell'art. 109, comma 2 lettera del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.), che corrispondono alle classi A, B e C, come riportato di seguito:

- *Il campione di sedimento S1 è risultato di **Classe A** negli strati più superficiali fino a 1 metro (S1C1, S1C2) e, secondo quanto previsto dal DM 173/2016, compatibile con opzioni di gestione quali il ripascimento sommerso, l'immersione deliberata in aree marine non costiere o in ambiente conterminato marino-costiero; lo strato compreso tra 1 e 2 m del sito S1 (S1C3) è risultato di **Classe B** e dunque compatibile con l'immersione deliberata in aree marine non costiere o in ambiente conterminato marino-costiero.*
- *Il campione di sedimento S2 è risultato essere di **Classe C** (compatibile con l'immersione in ambiente conterminato) nei primi tre strati fino a 2 metri di profondità (S2C1, S2C2 e S2C3); per lo strato più profondo 2 – 4 m (S2C4) è stata riscontrata una **Classe B**, compatibile con opzioni di gestione quali l'immersione deliberata in aree marine non costiere o in ambiente conterminato marino-costiero.*
- *Per il campione di sedimento S3, i due strati più superficiali fino a 1 m (S3C1 e S3C2) sono stati assegnati alla **Classe B**, compatibile con l'immersione deliberata in aree marine non costiere o in ambiente conterminato marino-costiero. Lo strato S3C3 (1-2 m) è risultato di **Classe C** (compatibile con l'immersione in ambiente conterminato) e quello più profondo, tra 2 e 4 m (S3C4) di **Classe A** (il ripascimento sommerso, l'immersione deliberata in aree marine non costiere o in ambiente conterminato marino-costiero).*

Per ogni maggiore dettaglio si rinvia alla documentazione fornita dal **CENTRO ASSISTENZA ECOLOGICA** allegata all'istanza di autorizzazione.

Applicando i criteri di integrazione ponderata recepiti dal D.M. n. 173 del 15 luglio 2016, l'elaborazione del pericolo chimico e del pericolo eco tossicologico dei sedimenti sono state integrate per elaborare la "Classe di Qualità" per i sedimenti dell'area portuale oggetto di intervento. Nella Tabella 15 (relazione allegata Centro Assistenza ecologica) sono riassunte per ogni campione di sedimento, la percentuale di pelite, la Classe di pericolo eco tossicologico, il contributo percentuale fornito a questo pericolo dall'elutriato, la Classe di pericolo chimico e la Classe di Qualità complessiva del materiale.

Lo stesso allegato tecnico citato, nella figura 7 del capitolo 2.8, definisce le opzioni di gestione compatibili con le classi di qualità sopra riportate.



Figura 7 – Opzioni di gestione compatibili con la classificazione di qualità dei materiali da dragare

3.3. Calcolo dei volumi di escavo

Per il calcolo analitico dei volumi di escavo suddiviso per classe di sedimento si rimanda alla tavola 02 allegata alla presente istanza con la premessa che sono state adottati i seguenti criteri di calcolo:

- 1) *E' stata individuata ai fini del calcolo un'unica area unitaria di tipologia 1 con una superficie complessiva di 2.500 m²;*
- 2) *E' stata applicata la classificazione dei sedimenti marini in funzione della profondità riportata nella figura seguente considerando la classificazione peggiore.*
- 3) *E' stata applicata una suddivisione dei sedimenti marini in funzione delle possibili opzioni di gestione considerando in via cautelativa la presenza di sedimenti, con gestione in ambiente conterminato, fino alla quota massima rilevata a circa - 4.75 mt sul l.m.m. aumentata di 25 cm per tenere conto delle tolleranze esecutive (4.75+0.25=5.00 m).*

Sovrapponendo le batimetrie con le classi dei sedimenti emerge che:

VOLUME TEORICO SEDIMENTO IN CLASSE A	m ³	23,20
VOLUME TEORICO SEDIMENTO IN CLASSE C	m ³	1049,34
TOTALE VOLUME TEORICO DI ESCAVO	m ³	1072.54

Campione	% Pelite	Classe di pericolo ecotossicologico	Contributo % elutriato	Classe di pericolo chimico	Classe di qualità del materiale
S1C1	44.2	ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	A
S1C2	42.0	ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	A
S1C3	51.0	ASSENTE	100	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B
S2 C1	56.5	MEDIO	100	HQc(L2) <= Basso	C
S2 C2	61.5	MEDIO	100	HQc(L2) <= Basso	C
S2 C3	65.0	MEDIO	100	HQc(L2) <= Basso	C
S2 C4	40.3	ASSENTE	100	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B
S3 C1	54.3	ASSENTE	100	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B
S3 C2	72.6	ASSENTE	100	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B
S3 C3	62.0	MEDIO	100	HQc(L2) <= Basso	C
S3 C4	44.1	ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	A
Classificazione sedimenti marini adottata					

In conformità al D.M. 173/2016 le opzioni di gestione individuate confermano per i materiali che risultano di classe C l'immersione dei circa 1.049 m³ di sedimenti a tergo della banchina conterminata che verrà realizzata, essendo la relativa opzione di gestione consentita dallo stesso Decreto.

La tavola 02 illustra le sezioni di escavo con il calcolo dei volumi secondo le classi.

4. PROGETTO LAVORI

4.1. Modalità e tempi di esecuzione del dragaggio

Le scelte sulle modalità di esecuzione del dragaggio tengono conto delle caratteristiche dell'area di intervento, degli aspetti tecnici legati alla tipologia dei lavori e delle attività individuate a seguito delle caratterizzazioni dei sedimenti descritte nel paragrafo precedente.

L'area complessiva di dragaggio ha una estensione pari a circa 775 mq, all'interno dell'area individuata dalle seguenti coordinate WGS84:

A 13° 29' 15,03" E 43° 36' 39,49" N

B 13° 29' 16,61" E 43° 36' 38,61" N

C 13° 29' 16,17" E 43° 36' 38,18" N

D 13° 29' 14,59" E 43° 36' 39,07" N

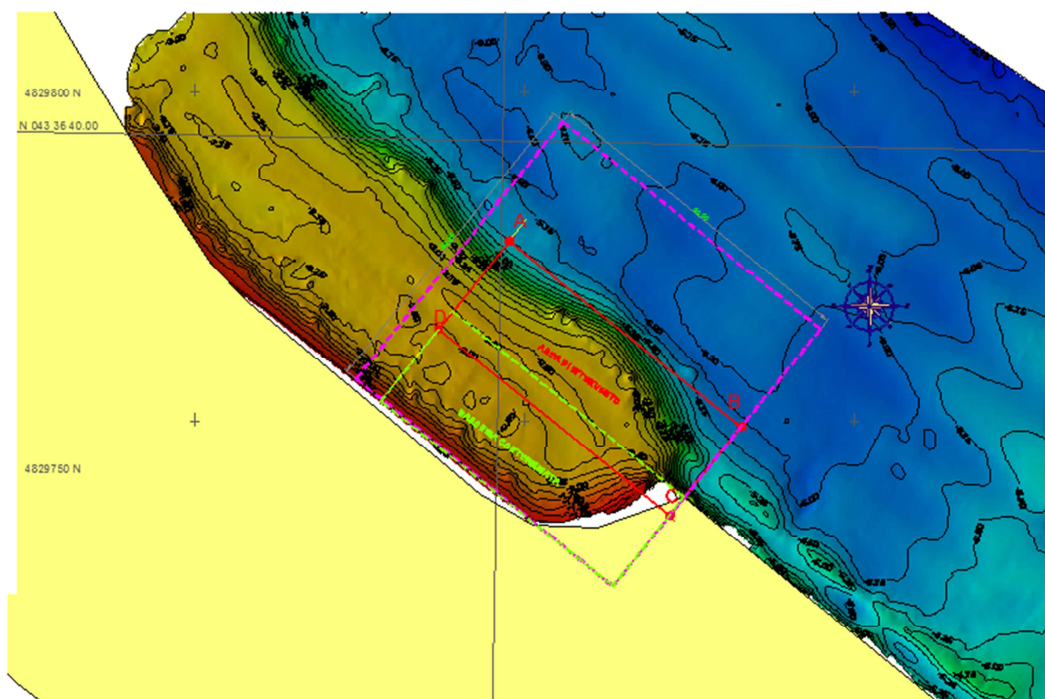


Figura 1. Planimetria area di escavo

Le volumetrie teoriche coinvolte nell'intervento complessivo sono pari a circa 1.073 m³, suddivise nelle diverse classi di caratterizzazione, comprensive delle tolleranze ammesse di 25 cm nel dragaggio.

Per quanto riguarda le possibili opzioni di gestione del materiale che è risultato di classe **A** si fa presente quanto segue:

Detto materiale, in relazione ai modestissimi quantitativi coinvolti (circa 25 m³) e alle caratteristiche fisiche riscontrate (circa il 50% di peliti), non risulta idoneo ai fini di un efficace intervento di ripascimento e pertanto viene escluso come possibilità. Si prevede, pertanto, anche per questo materiale il conferimento in ambiente conterminato.

Sulla scorta dei risultati della classificazione, i sedimenti provenienti dal dragaggio saranno quindi immersi in ambiente conterminato a tergo della nuova banchina su massi evidenziata nella Figura 1 e nella relativa tavola grafica.

L'escavo sarà eseguito tramite l'impiego di motopontone auto-caricante, dotato di benna bivalve e cassone stagno di circa 100 m³, all'interno della quale viene versato il materiale dragato. Le lavorazioni potranno essere eseguite anche da terra con benna bivalve delle stesse caratteristiche e idonei mezzi di sollevamento.

L'intervento sarà realizzato a tratti: in attesa della realizzazione di un primo tratto di banchina conterminata il materiale di escavo dovrà essere accatastato in area provvisoria realizzata con gli scogli salpati o con palancole provvisorie per evitarne la dispersione. Il materiale così accatastato verrà poi versato a tergo del tratto di banchina realizzato e conterminato.

Si riportano di seguito le fasi di lavorazione del dragaggio e del conferimento:

- 1) *fase 1 – escavo fino alla quota I.m.m. di -5,00 m per un primo tratto di circa m 20 con spostamento laterale del sedimento, confinato con massi in cls, sul tratto non interessato dall'escavo;*
- 2) *fase 2 – posizionamento primo tratto banchina, stesa del telo geotessile non tessuto agugliato e termofissato in polipropilene sul fondo e sui fianchi, con chiusura preliminare dei punti di contatto a terra con sacchi di cemento per evitare dispersioni;*
- 3) *fase 3 –escavo fino alla quota I.m.m. di -5,00 m per un secondo tratto di circa m 20 con spostamento del sedimento nell'area confinata retro banchina già realizzata;*
- 4) *fase 4 – posizionamento secondo tratto banchina, stesa del telo geotessile non tessuto agugliato e termofissato in polipropilene sul fondo e sui fianchi, con chiusura preliminare dei punti di contatto a terra con sacchi di cemento per evitare dispersioni;*
- 5) *sistemazione retro banchina del sedimento precedentemente spostato.*

Le volumetrie di escavo coinvolte nell'intervento sono pari a circa 1073 m³ che verranno totalmente versati a tergo della banchina da realizzare.

Detti quantitativi sono stati stimati sulla base del rilievo batimetrico effettuato dalla Ditta SubSea Fenix in data 08/08/2018 per conto del Cantiere delle Marche e pertanto potranno subire lievi variazioni.

Le attività di cui trattasi sono altresì identificabili negli elaborati grafici allegati alla presente che riportano la planimetria delle aree di escavo, con sezioni, e una proposta operativa di immersione in ambiente conterminato a tergo della nuova banchina.

4.2. Descrizione della vasca conterminata

La vasca verrà realizzata a tergo della banchina su massi e verrà perimetrata con geotessuto in grado di trattenere tutte le frazioni granulometriche del sedimento in conformità al D.M. 173/2016 per i

sedimenti di Classe C. Come descritto nell'allegato **"RELAZIONE – RISULTANZE CAMPIONAMENTI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL SEDIMENTO PORTUALE"** i sedimenti presentano la seguente granulometria:

- *Il sondaggio S1 nel tratto 0 – 0.50 m è costituito da sabbia per il 55,8% e da pelite per il 44,16%, il tratto 0,50 – 1,00 m è costituito per il 58,04 % da sabbia e per il 41,95 % da pelite, mentre il tratto 1,00 – 2,00 m è costituito per il 49,02 % da sabbia e per il 50,97 % da pelite;*
- *Il sondaggio S2 nel tratto 0 – 0.50 m è costituito da sabbia per il 43,52% e da pelite per il 56,47%, il tratto 0,50 – 1,00 m è costituito per il 38,54 % da sabbia e per il 61,45 % da pelite, il tratto 1,00 – 2,00 m è costituito per il 31,52 % da sabbia e per il 64,97 % da pelite, infine il tratto 2,00 – 4,00 m è costituito da sabbia per il 59,71% e da pelite per il 40,28%;*
- *Il sondaggio S3 nel tratto 0 – 0.50 m è costituito da sabbia per il 45,74% e da pelite per il 54,25%, il tratto 0,50 – 1,00 m è costituito per il 27,39 % da sabbia e per il 72,60 % da pelite, il tratto 1,00 – 2,00 m è costituito da ghiaia per l'1,5%, per il 36,42 % da sabbia e per il 62,02 % da pelite, infine il tratto 2,00 – 4,00 m è costituito da sabbia per il 55,89% e da pelite per il 44,10%.*

Per conterminare la banchina verrà utilizzato un geotessile non tessuto agugliato e termofissato da fiocco in polipropilene stabilizzato UV, tipo STRATUM T 800 o equivalente, dovrà trattenere le parti più fini dei sedimenti e in particolare avrà le seguenti caratteristiche:

- *Massa areica (EN ISO 9864): 800 g/mq*
- *Spessore sotto 2 kPa (EN ISO 9863): 4,30 mm;*
- *Resistenza a trazione MD (EN ISO 10319): 13,5 kN/m;*
- *Resistenza a trazione CMD (EN ISO 10319): 13,5 kN/m;*
- *Deformazione a rottura MD (EN ISO 10319): 55%;*
- *Deformazione a rottura CMD (EN ISO 10319): 70%;*
- *Resistenza a punzonamento statico CBR (EN ISO 12236): 2,4 kN*
- *Diametro del foro alla prova di punzonamento dinamico (EN ISO 13433): 12 mm*
- *Diametro di filatura O90 (EN ISO 12956): 70 μ m;*
- *Permeabilità normale al piano (EN ISO 11058) 15 l/s*mq.*

Il geotessile sarà marcato CE in conformità alle norme vigenti.

La banchina verrà realizzata a tratti di 20 m circa accatastando il materiale dragato senza disperderlo secondo le fasi esecutive elencate al paragrafo precedente.

4.3. Modalità di conferimento in ambiente conterminato – Impatti e mitigazioni

L'immersione in vasca di colmata dovrà essere effettuata via mare dal motopontone che effettuerà le operazioni di escavo con l'utilizzo della benna o via terra con idoneo mezzo di sollevamento con benna.

Il motopontone si posizionerà in adiacenza alla banchina che delimita le aree dell'ambiente conterminato e verserà con la benna i materiali sulle aree indicate nella planimetria e sezione allegate, in

alternativa verrà utilizzata una gru posizionata sulla banchina esistente che opererà alla stessa maniera del motopontone.

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 dovranno essere idonei al trasporto e allo sversamento, in particolare:

- *il trasporto dovrà essere effettuato senza perdite durante le operazioni di conferimento;*

- *l'immissione in ambiente conterminato dovrà essere nell'area indicata, alla quota della superficie marina ovvero tramite benna ad una quota tale da garantire la migliore distribuzione nell'area di materiale possibile;*

Quanto sopra al fine di evitare sversamenti esterni all'area e di assicurare la distribuzione il più possibile omogenea del materiale all'interno dell'ambiente conterminato nonché evitare la formazione di cumuli.

4.4. Piano di monitoraggio

Le operazioni di trasporto e immersione a tergo fella banchina saranno eseguite in presenza di incaricati dell'Ufficio di Direzione dei Lavori, per la sorveglianza e il controllo delle operazioni nei modi e termini previsti.

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.

Durante l'esecuzione delle lavorazioni sarà condotto un piano di monitoraggio del livello di torbidità dell'acqua nell'area di escavo, in particolare prima dell'inizio dei lavori verrà eseguito un rilievo al fine di determinare le condizioni di torbidità *ante operam*.

L'area di lavoro sarà confinata con un sistema tipo Bubble screen limitatamente al settore interessato dall'escavo.

La soluzione prevede la possibilità dell'installazione di un sistema chiamato Bubble Screen ("schermo di bolle"). Tale sistema è costituito essenzialmente da due elementi: un compressore ed una tubazione superiormente forata (Figura 1).

Una volta ancorata la tubazione al fondo marino, in essa viene pompata aria in pressione che fuoriuscendo dai fori genera un sistema di bolle a colonna, come mostrato nell'immagine seguente.

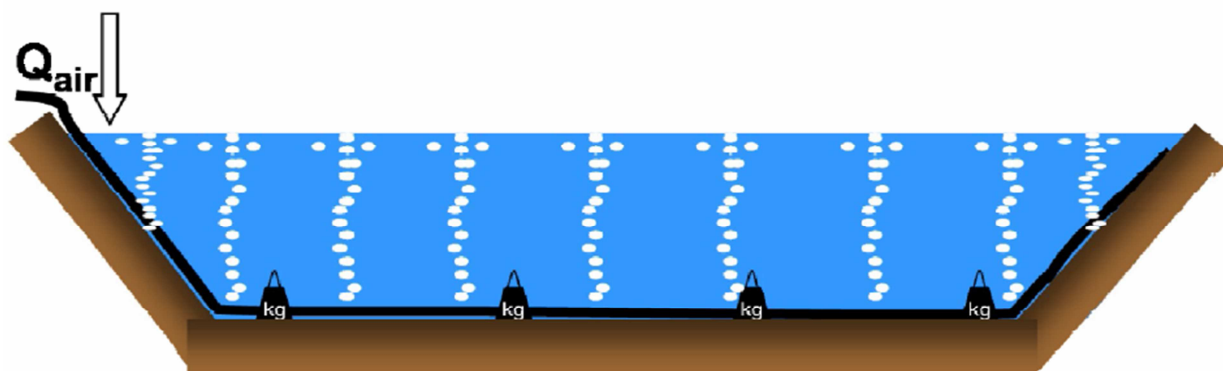


Figura 1. Esempio grafico di funzionamento del sistema Bubble Screen.

La riduzione degli scambi di flusso è funzione della differenza di densità, dell'altezza della colonna d'acqua e della velocità del flusso (Kobus,1977 e Rijkswaterstaat, 2000).

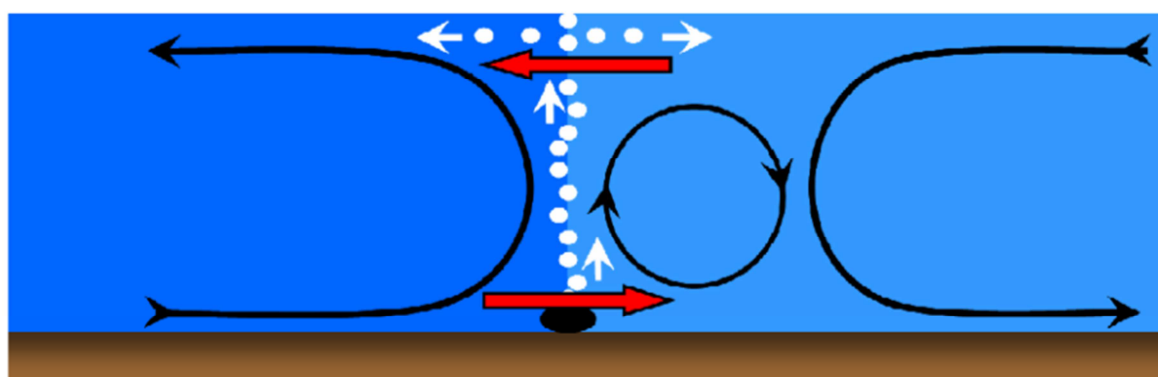


Figura 2. Flusso generato dalla differenza di densità tra due fluidi in contatto in presenza di un sistema di Bubble Screen.

La Figura 2 sopra mostra come l'effetto combinato delle turbolenze generate dal Bubble Screen e del flusso generato da una differenza di densità porti alla creazione di una circolazione locale nel fluido che di fatto garantisce la separazione netta dei due fluidi.

Le tubazioni impiegate saranno costituite da materiali plastici che consentono di ottenere alta flessibilità, alta resistenza ed eliminare i problemi derivanti dalla corrosione.

La tubazione verrà ancorata al fondo mediante l'impiego di sacchi in sabbia, blocchi in calcestruzzo o catene. Questo tipo di conterminazione consente di assicurare continuità del sistema di contenimento dei sedimenti.

Nel caso in cui si presentino condizioni che possano determinare o far supporre variazioni della torbidità dell'acqua, saranno richieste dalla D.LL. o dagli Organi Superiori verifiche per il confronto con la situazione *ante operam*.

In relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti, l'Impresa dovrà sempre prestare massima collaborazione al fine di consentire l'attivazione delle comunicazioni alla Regione e ad ARPAM. Quanto sopra al fine di consentire l'avvio della verifica e il controllo, nonché la valutazione di eventuali azioni correttive ritenute necessarie ed efficaci ovvero

eventuali indagini integrative.

Per quanto concerne le possibili emissioni di rumori e vibrazioni le attrezzature ed i macchinari del cantiere rientrano nelle normali tipologie di mezzi d'opera e, considerata l'assenza di recettori sensibili nella suddetta zona, non appaiono degni di valutazione specifica.

Circa la possibilità della dispersione dei materiali dragati nell'ambiente marino sommerso, si evidenzia invece quanto segue:

- *lo specchio acqueo oggetto di intervento sicuramente risulterà sempre in stato di quiete, ovvero senza particolari agitazioni ondose, poiché, lo stesso è totalmente protetto dalle opere esterne esistenti;*
- *il materiale da dragare, nel contesto marino interessato, è riferito a limitate superfici e modeste quantità; comunque, l'articolazione in fasi sopra descritta del lavoro garantisce la corretta gestione del materiale secondo quanto previsto dal D.M. 173/2016. Pertanto non si ipotizza l'uso di panne galleggianti a contorno dell'area di intervento anche in relazione alla prevista opera provvisoria di confinamento temporaneo con massi in cls.*

La presente relazione è integrata dai seguenti elaborati grafici di progetto ed allegati che completano e dettagliano quanto descritto nei paragrafi precedenti:

Tavole grafiche

1. Tav. 01 – Rilievo batimetrico area di intervento;
2. Tav. 02 – Sezioni e volumi teorici;
3. Tav. 03 – Particolari vasca conterminata.

Allegati

- RILIEVO BATIMETRICO SUBSEA FENIX
- RELAZIONE – RISULTANZE CAMPIONAMENTI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL SEDIMENTO PORTUALE