

REGIONE ABRUZZO

COMUNE DI PESCARA



"DEVIAZIONE DEL PORTO CANALE DI PESCARA" (CUP D24B16000260001)
"COMPLETAMENTO DEI NUOVI MOLLI GUARDIANI" (CUP D21C18000210001)
FASE A: REALIZZAZIONE DEL MOLO NORD

FASE B: INTERVENTI DI DEVIAZIONE DEL PORTO CANALE (CUP J24E21001210006)

FASE C: INTERVENTI DI COMPLETAMENTO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Titolo elaborato :

GESTIONE DEI SEDIMENTI DI DRAGAGGIO

Progettazione:

Dott. Ing. Giuseppe Nicola BERNABEO
Dott. Geol. Mattia IPPOLITO
Dott. Arch. Lorenzo DI GIROLAMO

Supporto alla progettazione:

AGiS Ingegneria
Via Sabotino, 46
00195 ROMA

MODIM
Via Monte Zebio 40
00195 ROMA

Studi specialistici Idraulico-Marittimo:

Prof. Ing. Paolo DE GIROLAMO
Prof. Ing. Marcello DI RISIO (UNIVAQ – UNIVERSITÀ DELL'AQUILA)

Responsabile Unico Del Procedimento:

Dott. Ing. Tommaso IMPICCIATORE

Scala:

Dimensioni foglio:

Elaborato:

MC-24-211-B

Data	Rev.	DESCRIZIONE	Disegnato:	Controllato:	Validato:
Maggio 2024	0	EMISSIONE			



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Gestione dei sedimenti di dragaggio

INDICE

Capitolo 1	PREMESSA.....	3
Capitolo 2	AREE DI INTERVENTO	5
2.1	Fase B	6
2.1.1	Vasca di colmata A	6
2.1.2	Dragaggio	7
2.2	Fase C1	7
2.2.1	Vasca di colmata B	8
2.2.2	Vasca di colmata C	9
2.2.3	Dragaggio	11
2.3	Fase C2	11
2.3.1	Vasca di colmata D	11
2.3.2	Dragaggio	13
Capitolo 3	DRAGAGGIO DEI SEDIMENTI.....	14
3.1	Dragaggio meccanico ambientale con motonave semovente.....	15
3.2	Misure di mitigazione	16
Capitolo 4	PIANO DI GESTIONE DEI SEDIMENTI.....	18
4.1	Sedimenti di classe A e B	19
4.2	Sedimenti di classe C e D.....	20

Capitolo 1 PREMESSA

Il progetto di deviazione del fiume Pescara prevede l'escavo dei fondali in corrispondenza del nuovo corso del fiume ed in parte del nuovo, in conformità al piano regolatore portuale vigente ed agli studi specialistici di idraulica fluviali redatti dalla stazione appaltante; in particolare si prevede di garantire i seguenti fondali:

1. quota -6.0 m s.l.m. in corrispondenza della nuova foce del fiume;
2. risalire linearmente il fiume a quota -5.0 m s.l.m. ad una distanza di 400 m dalla foce
3. mantenere la quota -5.0 m s.l.m. fino a 60 m a monte del ponte del mare
4. risalire a quota -4.00 m s.l.m. immediatamente a monte della darsenetta della Madonna.



Figura 1-1 Stralcio della planimetria generale di dragaggio

Il progetto è stato redatto sulla base delle caratterizzazioni ambientali eseguite da ARPA Abruzzo su richiesta dell'Azienda Regionale per le Attività Produttive nel 2021 e sulle indagini integrative eseguite nel 2023 sulle aree di classe "E".

I risultati della caratterizzazione, sintetizzati nella relazione "ATTIVITA' SVOLTE E RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI SEDIMENTI DEL PORTO DI PESCARA. RELAZIONE TECNICA", a cui si rinvia per maggiori dettagli, indicano che i sedimenti da dragare "(...)" sono prevalentemente di classe C e D e potranno essere destinati in ambiente conterminato impermeabilizzato, con idonee misure di monitoraggio ambientale – Allegato tecnico del DM Ambiente n.173 del 15 luglio 2016.

Il presente progetto prevede quindi di realizzare n.4 casse di colmata di cui 3 in grado di ospitare sedimenti fino alla classe D ed una fino alla classe C. Le colmate sono poste tra i futuri moli e banchine previste nel PRP ed il progetto prevede di confluire nelle stesse i sedimenti marini di classe C e D scavati lungo il nuovo corso del fiume Pescara.

Nel prosieguo del presente documento saranno approfonditi gli aspetti relativi alle tecniche per la rimozione ed il trasporto del materiale e le modalità per il conferimento presso strutture di contenimento.

Il presente documento ottimizza l'intervento di dragaggio in relazione agli aspetti tecnici ed economici nel rispetto del D.M.173/2016 - "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini".

Capitolo 2 AREE DI INTERVENTO

Al fine di eseguire una corretta gestione dei sedimenti di dragaggio, il presente paragrafo analizza e descrive gli aspetti geometrici delle aree di intervento, ovvero delle aree interessate dall'approfondimento dei fondali e delle aree di colmata per il refluito degli stessi.

I volumi di dragaggio, determinati in banco, sono complessivamente pari a circa 200.000 m³, di cui 150.000 m³ da gestire in cassa di colmata, 10.000 m³ da conferire in discariche autorizzate e 40.000 m³ da destinare a ripascimento o a immersione al largo.

Per la gestione dei volumi di sedimenti da dragare generalmente nei porti si tiene conto delle possibili variazioni dovute ai fattori di "resa" denominati "over-dredging" e "over-bulking". Il primo è legato alla tolleranza delle operazioni di scavo necessaria a garantire le quote minime di progetto ed è trascurabile nel caso della deviazione del fiume Pescara (vi è una tolleranza nello scavo di ± 20 cm); il secondo è legato alla naturale tendenza di rigonfiamento dei materiali sciolti nell'atto di essere rimaneggiati, assunto pari al 10% sulla base di esperienze maturate in condizioni analoghe.

Sulla base di tali considerazioni, i volumi da gestire in cassa di colmata, in assenza di compattazione, che pure avviene durante le operazioni di conferimento in considerazione della natura limo sabbiosa / sabbia limosa dei sedimenti di dragaggio, sono pari a circa 178.000 m³ (di cui 16.000 m³ per overbulking).

Le risultanze delle analisi granulometriche condotte nel corso delle diverse campagne di caratterizzazione ambientale mostrano che i sedimenti ricadenti nelle aree di intervento sono costituiti prevalentemente da limi sabbiosi. Considerando, inoltre, che i sedimenti posti all'interno della cassa tenderanno a compattarsi (anche a fronte di interventi che accelerino tale fenomenologia) ed a compattare il materiale di base, si può considerare una riduzione di volume dei sedimenti posti in cassa del 20%. I sedimenti da gestire complessivamente in cassa a fine lavorazioni sono pari a circa 142.000 m³-

Come si rileva dalle figure seguenti, le quattro casse di colmata, riescono a contenere complessivamente circa 147.000 m³, volume sufficiente ad accogliere i materiali provenienti dal dragaggio.

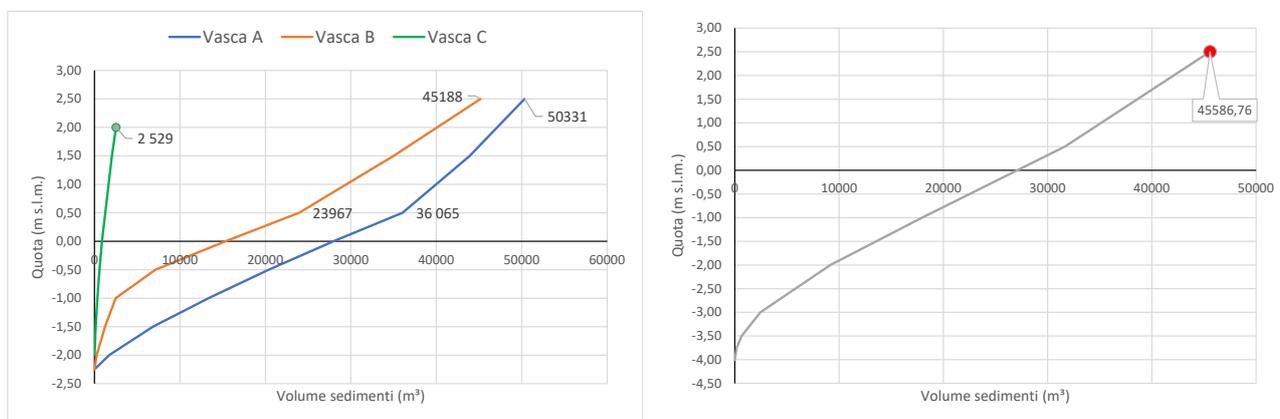


Figura 2-1 Andamento della capacità delle vasche in funzione della quota raggiunta dai sedimenti

2.1 Fase B

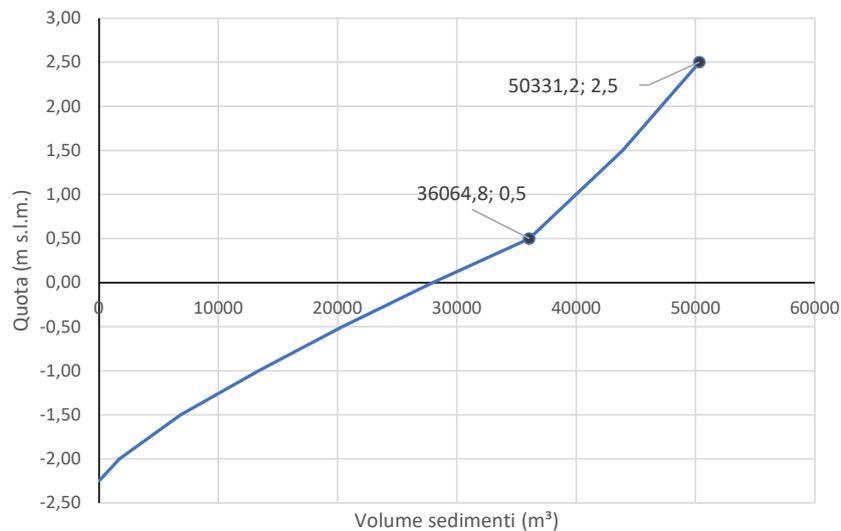
Nella fase B del progetto di deviazione del Fiume Pescara si prevedono le seguenti lavorazioni:

1. la realizzazione del nuovo molo Sud in paratie combinate con miglioramento geotecnico dei terreni di fondazione;
2. La vasca di colmata A, conterminata, impermeabilizzata e completa degli elementi necessari a garantirne la sicurezza ambientale in tutte le fasi;
3. Dragaggio di un primo tratto del nuovo corso del fiume Pescara per una volumetria sufficiente ad essere contenuta nella Vasca A.

2.1.1 Vasca di colmata A

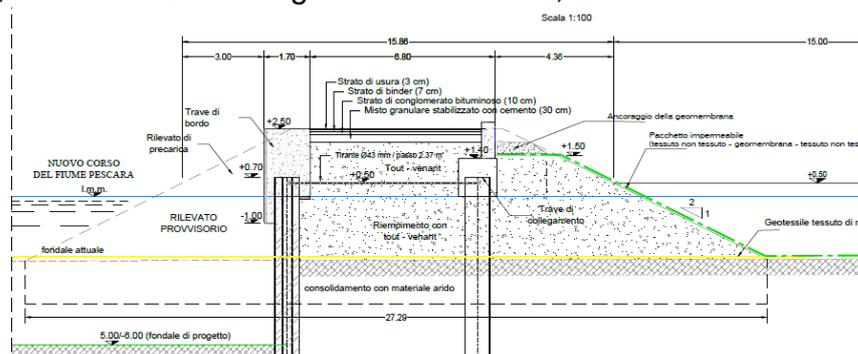
Nell'area retrostante il nuovo molo sud, si prevede di realizzare una vasca di colmata impermeabilizzata con un pacchetto costituito da geotessile non tessuto (minimo 500 gr/m²), geomembrana in polietilene ad alta densità (HDPE) e geotessuto.

La nuova vasca è in grado di ospitare fino a 50.300 m³ (quota +2.50 m slm) di sedimenti di classe ambientale fino a "D" come previsto dall'allegato tecnico al DM-A 173 del 2016.

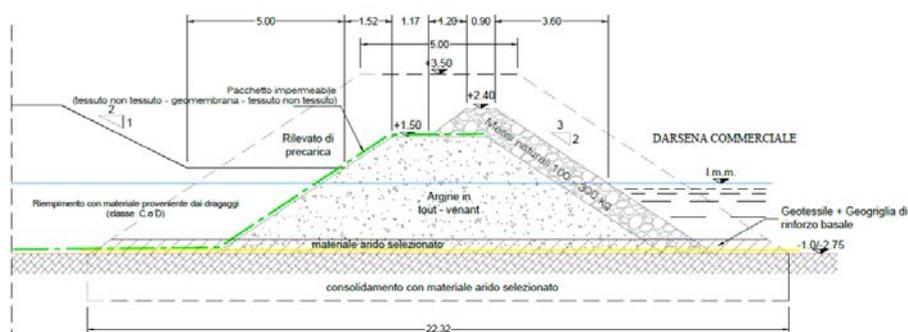


La vasca è delimitata:

- A Nord dal nuovo molo Sud, da realizzare con una paratia metallica ancorata lungo il lato fiume, con il retrostante argine di tout-venant;



- A sud dall'attuale molo Nord con la sistemazione con tout-venant per consentire la corretta posa in opera del telo impermeabile, eliminando il rischio di strappi.
- Con argini in tout-venant protetti da una scogliera lato mare in massi naturali di prima categoria.



In prossimità dell'attuale foce del fiume Pescara è collocato lo scarico delle acque di efflusso, completo di sedimentatore e di un sistema per il controllo automatico dei solidi sospesi (sensore multi parametrico), che consente di intervenire tempestivamente bloccando l'uscita dell'acqua di efflusso.

2.1.2 Dragaggio

Nella fase B, il dragaggio interesserà la parte terminale del nuovo corso del fiume garantendo la quota – 6.00 m s.l.m. alla foce per una estensione areale tale che il volume di sedimenti dragati possa essere gestito nella cassa A.

Il volume dei sedimenti da dragare valutati in banco è pari 43.200 m²; il volume dei sedimenti da movimentare in cassa di colmata, risulta pari a circa 47.520 m³ incluso over-bulking (10%).

Al fine di accelerare i processi di consolidazione si prevede di realizzare all'interno della vasca un sistema costituito da uno strato di geocomposito drenante posto sul fondo della vasca integrato con dreni verticali. Una volta terminati i cedimenti, il volume del materiale posto nella vasca sarà pari a circa 38.000 m³, corrispondente a quota + 0.80 m s.l.m.

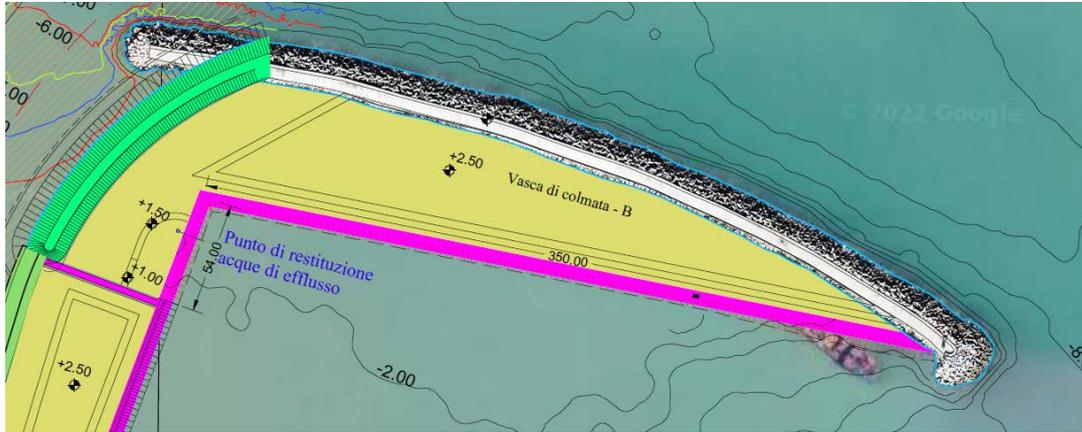
2.2 Fase C1

Nella fase C si prevede di concludere la deviazione del Fiume Pescara. I lavori dapprima interesseranno il nuovo corso del fiume Pescara, nel rispetto delle seguenti lavorazioni:

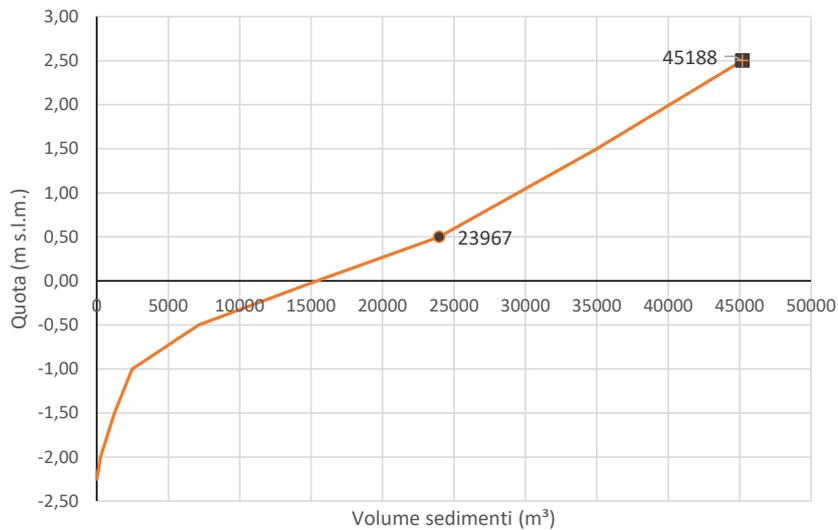
1. Completamento del molo Sud con una scogliera che si raccorda con la diga distaccata esistente; la mantellata è prevista in massi artificiali tipo tetrapodi;
2. Completamento del molo Nord con il raccordo previsto sotto il ponte mare;
3. La vasca di colmata B, conterminata, impermeabilizzata e completa degli elementi necessari a garantirne la sicurezza ambientale in tutte le fasi;
4. Dragaggio del nuovo tratto del fiume Pescara, i cui sedimenti verranno destinati in parte a ripascimento ed il resto collocati nelle vasche A, B e C.

2.2.1 Vasca di colmata B

La vasca di colmata B verrà realizzata nell'area retrostante l'attuale diga; anch'essa sarà impermeabilizzata con un pacchetto costituito da geotessile non tessuto (minimo 500 gr/m²), geomembrana in polietilene ad alta densità (HDPE) e geotessuto.

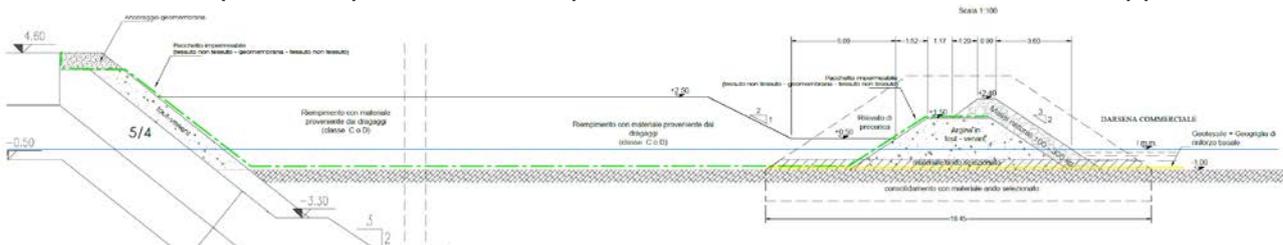


La nuova vasca è in grado di ospitare fino a circa 45.200 m³ (quota +2.50 m s.l.m.) di sedimenti di classe ambientale fino a "D" come previsto dall'allegato tecnico al DM-A 173 del 2016.

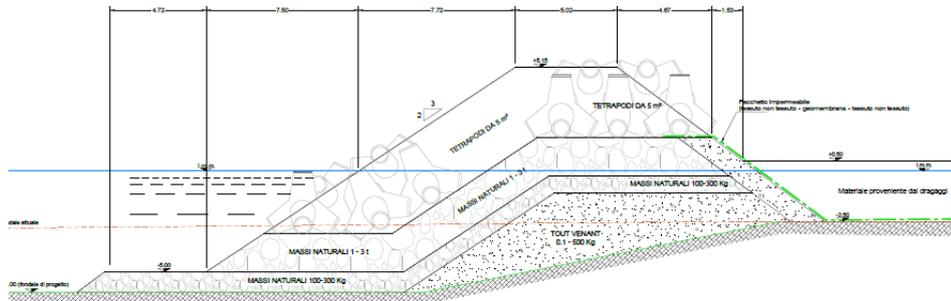


La vasca è delimitata:

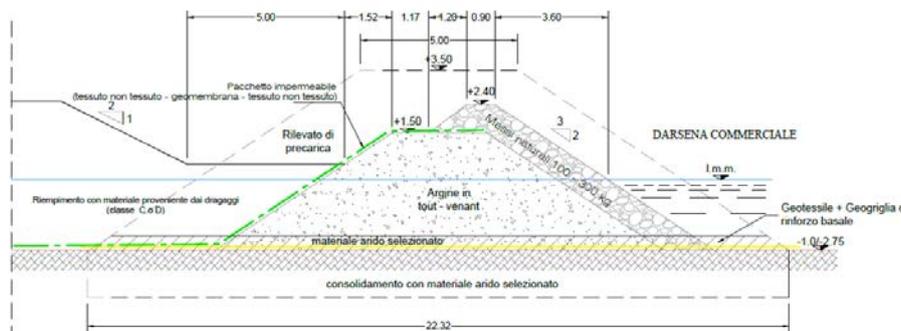
- A Nord-est dall'attuale diga distaccata, realizzata a gettata con il lato interno protetto da massi naturali; si prevede la sistemazione con tout-venant per consentire la corretta posa in opera del telo impermeabile, eliminando il rischio di strappi;



- A Nord dalla nuova scogliera di raccordo che presenta lungo il lato fiume la mantellata in tetrapodi e lungo il lato interno tout-venant;



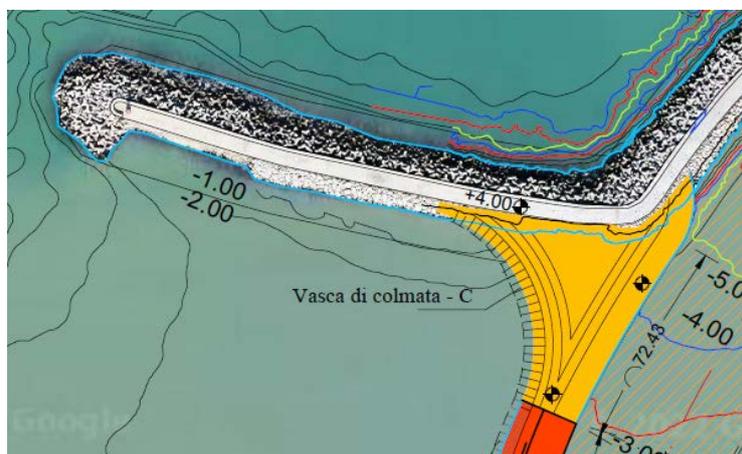
- Per la parte restante da argini in tout-venant protetti da una scogliera lato mare in massi naturali di prima categoria, in analogia a quanto previsto per la vasca A.



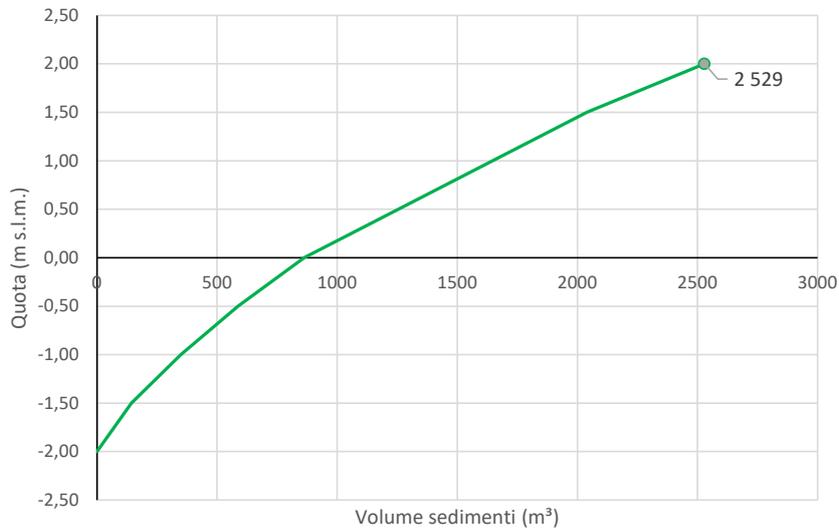
Lo scarico delle acque di effluo, completo di sedimentatore e di un sistema per il controllo automatico dei solidi sospesi (sensore multi parametrico), è collocato al confine tra la vasca A e la vasca B

2.2.2 Vasca di colmata C

La vasca C è realizzata nell'area retrostante la parte Nord dell'attuale diga distaccata; i sedimenti saranno separati dal corpo della vasca da uno strato di geotessile non tessuto (minimo 500 gr/m²).

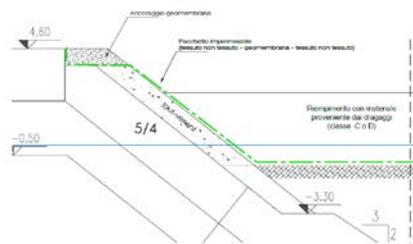


La nuova vasca è in grado di ospitare fino a circa 2500 m³ di sedimenti di classe ambientale fino a “C” come previsto dall’allegato tecnico al DM-A 173 del 2016.

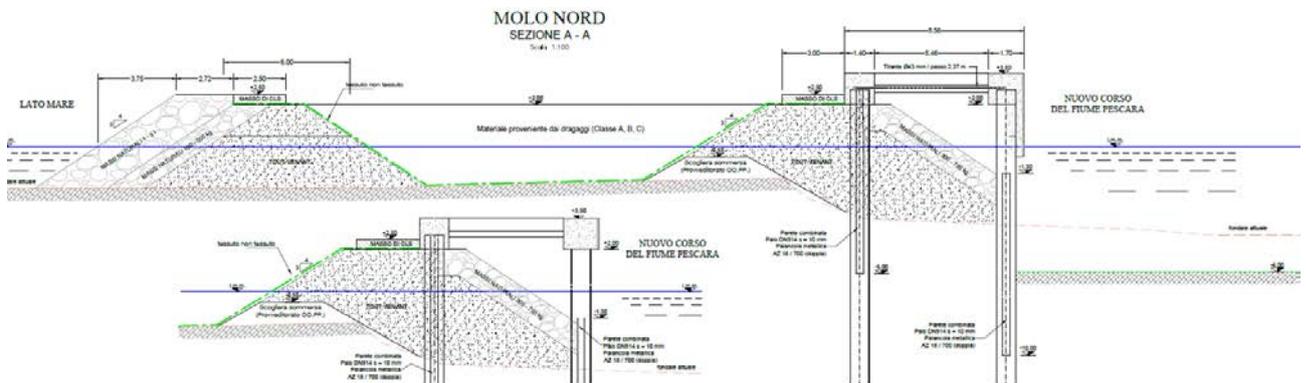


La vasca è delimitata:

- A Nord-est dall’attuale diga distaccata, realizzata a gettata con il lato interno protetto da massi naturali; si prevede la sistemazione con tout-venant per consentire la corretta posa in opera del telo impermeabile, eliminando il rischio di strappi;



- Lungo il nuovo corso del fiume Pescara, da una struttura costituita da una paratia metallica ancorata e da celle antiriflettoni per limitare il moto ondoso residuo
- da una scogliera in massi naturali lungo il lato che si affaccia sulla spiaggia



2.2.3 Dragaggio

Nella fase C1, il dragaggio interesserà la parte afferente al nuovo corso del fiume (dall'attuale Molo Nord sino all'area dragata nella fase B) garantendo la quota variabile tra - 5.00 e - 6.00 m s.l.m.

Il volume complessivo dei sedimenti da dragare, incluso il tratto fociale (fase B) valutati in banco è pari 154.000 m³, di questi 34.000 m³ sono di classe A e B da destinare al ripascimento di litorali e i restanti 120.000 m³ di classe C, D ed E (3700 m³). Le nuove indagini ambientali eseguite nel 2023 hanno consentito di riclassificare i sedimenti da classe E a classe A, C, D ed in parte minoritaria in E (circa 1000 m³), secondo la seguente nuova classificazione: 36000 m³ (classe A e B), 117.000 m³ di classe C e D, 1000 m³ di classe E. Pertanto, sono gestibili in casse di colmata 117.000 m³ di sedimenti (fase B e C1). Il volume dei sedimenti risulta complessivamente pari a circa 102.000 m³, includendo i processi di consolidazione.

Al fine di accelerare i processi di consolidazione nelle vasche B e C, si prevede di utilizzare all'interno delle vasche un sistema drenate costituito da uno strato di geocomposito posto sul fondo della vasca integrato con dreni verticali.

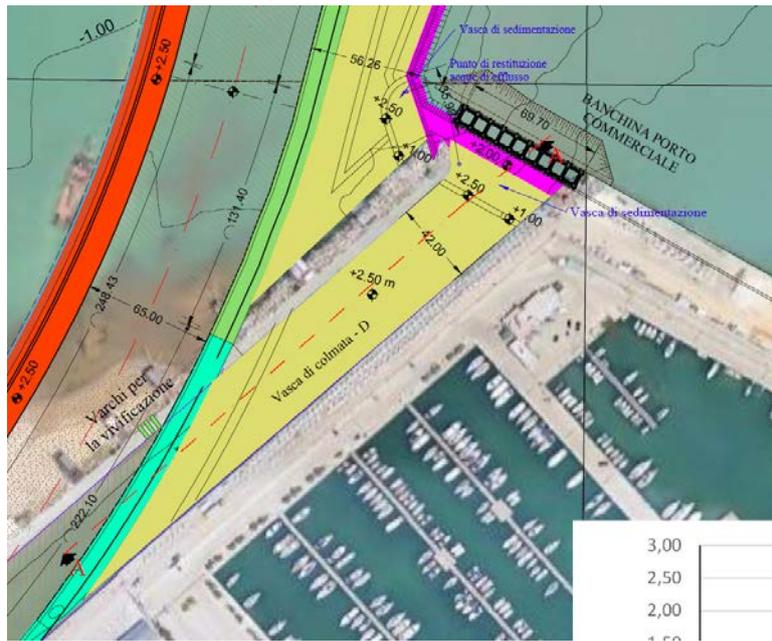
2.3 Fase C2

I lavori previsti in questa fase consentiranno di concludere la deviazione del fiume Pescara con le seguenti lavorazioni:

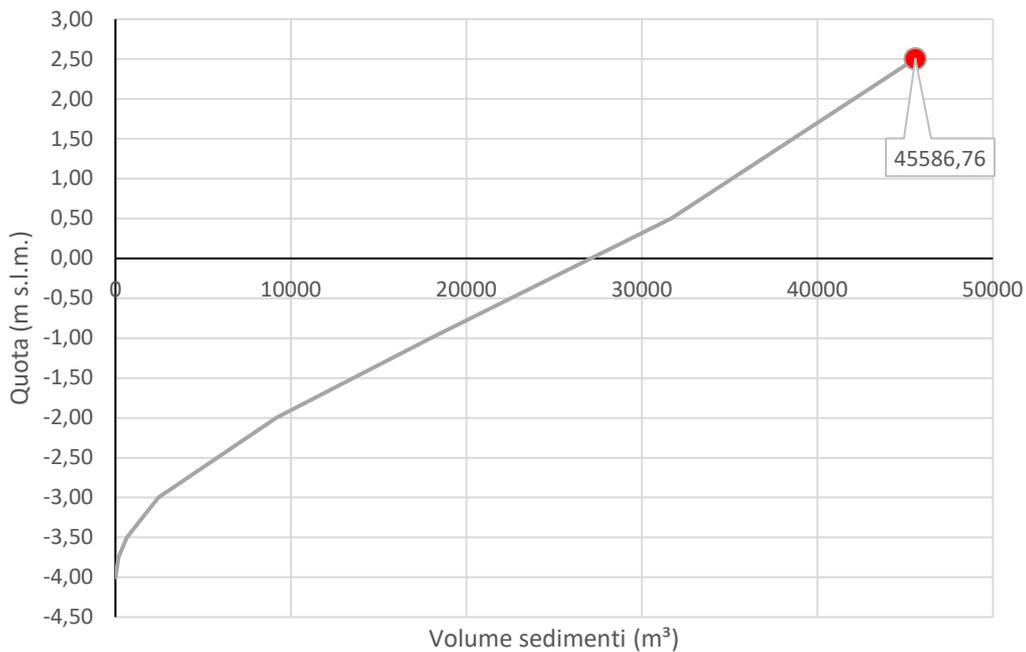
1. Demolizione del molo Nord;
2. Realizzazione della banchina di destra per chiudere e deviare l'attuale corso del fiume Pescara;
3. Realizzazione del prolungamento della banchina esistente nella darsena commerciale;
4. Completamento della vasca di colmata D, conterminata, impermeabilizzata e completa degli elementi necessari a garantirne la sicurezza ambientale in tutte le fasi;
5. Sistemazione dell'attuale riva destra del fiume Pescara;
6. Dragaggio dell'attuale tratto del fiume Pescara, i cui sedimenti verranno destinati nella vasca D.

2.3.1 Vasca di colmata D

La vasca D è realizzata lungo l'attuale corso del fiume Pescara, nella zona a valle della deviazione; anch'essa sarà impermeabilizzata con un pacchetto costituito da geotessile non tessuto (minimo 500 gr/m²), geomembrana in polietilene ad alta densità (HDPE) e un ulteriore strato di geotessile.

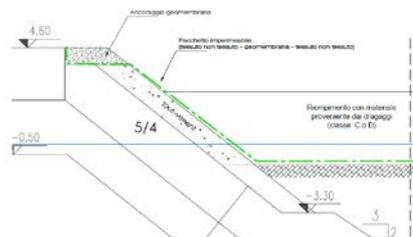


La nuova vasca è in grado di ospitare fino a circa 45.000 m³ di sedimenti di classe ambientale fino a “D” come previsto dall’allegato tecnico al DM-A 173 del 2016.



La vasca è delimitata:

- A Nord e a Sud dagli attuali moli del fiume Pescara;



Capitolo 3 DRAGAGGIO DEI SEDIMENTI

Nel presente capitolo vengono analizzate e descritte le modalità operative di dragaggio in relazione alla tipologia di sedimento da movimentare ed alla destinazione finale dello stesso. I sedimenti da dragare risultano essere per il 63,5 % in classe D, il 18% in classe A, il 15% in classe C, il 3 % in classe E e lo 0,5% in classe B (indagini ambientali eseguite da ARTA Abruzzo a luglio 2021 su incarico di ARAP ai sensi del DM 173/2016).

Alla luce delle nuove indagini ambientali eseguite dal gruppo di progettazione del nuovo molo Nord, i sedimenti di classe E si sono ridotti a meno del 1% e saranno trasportati a discarica.

I sedimenti di classe C e D verranno gestite in cassa di colmata realizzate con il presente intervento. Conformemente al D.M. 173/2016, lo scavo deve risultare tale da:

- non comportare un peggioramento delle condizioni ambientali preesistenti nelle aree circostanti l'area di attività ed in particolare arrecare disturbo per le risorse di interesse alieutico;
- minimizzare la dispersione di sedimento, in particolare della frazione più fine e comunque evitando eccessivi approfondimenti localizzati, in modo da non influenzare la dinamica del moto ondoso e delle correnti dell'area, se tali attività si svolgono in prossimità di aree di interesse alieutico e interessano materiali di classe C o D;
- prevenire dispersioni e rilasci accidentali di materiali, pertanto durante il trasporto devono essere effettuati controlli specifici ai mezzi navali. Verranno utilizzati strumenti di navigazione di precisione per il monitoraggio in tempo reale delle rotte seguite durante il trasporto, che devono essere rese disponibili su richiesta degli organismi di controllo
- tale da consentire un rapporto tempi/costi ambientalmente vantaggioso.

Al fine di conseguire tali obiettivi, nel presente progetto si prevede di:

- eseguire un dragaggio ambientale di tipo meccanico, in modo da movimentare un quantitativo minore di acqua rispetto ad una draga di tipo idraulica;
- confinare le aree di intervento con barriere anti torbidità;
- rilevare periodicamente le aree di intervento mediante sistema Multibeam e eseguire un controllo in tempo reale dei fondali attraverso l'utilizzo di idonea strumentazione di controllo installata a bordo dei mezzi draganti.

il dragaggio di tipo meccanico, utilizzando forze meccaniche per disgregare, scavare e sollevare i sedimenti, presenta il vantaggio di rendere minima la quantità di acqua rimossa insieme ai sedimenti, consentendo di raggiungere un rapporto inferiore ad uno di acqua-sedimenti. Il materiale così prelevato dai fondali marini viene caricato a bordo della motonave o su apposite bettole di appoggio e trasferito al sito di destinazione. I sedimenti di tipo coesivo dragati con questo sistema rimangono pressoché intatti, con densità prossima alla densità del materiale in situ.

3.1 Dragaggio meccanico ambientale con motonave semovente

Si prevede di utilizzare una moto-nave semovente equipaggiata con un escavatore idraulico rovescio o tralicciato a funi, a cui collegare benne ambientali bivalve. La moto-nave deve essere di tipo semovente in modo da ridurre le già minime interferenze con la navigazione e deve presentare un sistema di pali attraverso cui sollevare la struttura per alcune decine di centimetri rispetto alla linea di galleggiamento, e così operare in condizioni di massima sicurezza.



Figura 3-1 Moto-nave pontone: A sx escavatore idraulico a braccio rovescio; A dx escavatore tralicciato a funi

La benna mordente bivalve, più propriamente detta “benna ecologica”, consente di rimuovere i sedimenti marini senza creare polluzione. In Figura 3-2 viene rappresentata una benna ecologica in posizione di apertura ed in quella di chiusura.



Figura 3-2 Benna ecologica: A sx in posizione di apertura; A dx in posizione di chiusura

Il suo modo di operare è rappresentato nello schema che segue ed inoltre è confrontato con quello di una benna tradizionale.

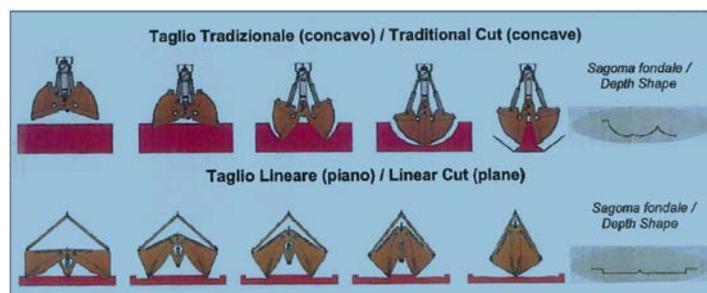


Figura 3-3 Confronto taglio di escavo tra benna tradizionale e benna ecologica

Si rileva inoltre che la benna ecologica è dotata di un sistema di ventilazione passivo per ogni valva. Tale sistema consente di ottenere i seguenti risultati:

- Attenuazione sospensione. In fase di discesa della benna la ventilazione è aperta e consente al flusso d'acqua di attraversare le valve. Questo riduce la "spinta di Archimede" e attenua le turbolenze dell'acqua, limitando la sospensione/movimento del materiale
- Attenuazione lavaggio materiale. In fase di risalita la ventilazione automaticamente si chiude evitando il "lavaggio" e la fuoriuscita del materiale

Per evitare che il materiale venga riversato ai lati della benna mordente questa è dotata di una speciale sagoma delle lame laterali che aprono inizialmente dalla parte inferiore per proseguire gradualmente verso la parte superiore. Inoltre, guarnizioni di gomma forte garantiscono una maggiore tenuta del materiale.

L'ottimizzazione del contenuto d'acqua mediante l'utilizzo di benna ecologia deve essere verificata in fase di esecuzione dei lavori, mediante:

- la regolazione del grado di riempimento della benna;
- l'adozione di una velocità adeguata di lavoro;
- la chiusura ermetica della benna;

Al fine di prevenire o ridurre al minimo la perdita di materiale durante il tragitto, ad ogni trasferimento sia eseguito:

- il controllo, anche automatizzato, dell'effettiva chiusura delle porte di scarico;
- la copertura della tramoggia, ove necessario;
- la limitazione del grado di riempimento, in relazione all'agitazione all'interno del Porto di Pescara, adottando un adeguato franco di sicurezza.

In fase di esecuzione dei lavori l'impresa Appaltatrice dovrà proporre ed applicare, previa fornitura di esaustiva documentazione tecnica e approvazione della Committenza e della Direzione dei Lavori, tutti quegli accorgimenti necessari ad ottimizzare la componente solida per singolo ciclo operativo, nel rispetto dei requisiti ambientali richiesti per le attività di rimozione dei sedimenti "contaminati".

3.2 Misure di mitigazione

Al fine di mitigare i possibili impatti generati dalla realizzazione del progetto sull'ambiente marino, le operazioni di dragaggio e di sversamento saranno eseguite in presenza di specifiche panne anti torbidità marine. Queste, realizzate mediante teli in geotessuto o in poliestere ad alta resistenza, pur risultando permeabili all'acqua, consentono di trattenere i solidi in sospensione con completo isolamento della zona di dragaggio. Le panne saranno ancorate al fondale mediante ancore o corpi morti in calcestruzzo e saranno posizionate su ciascuna area in cui opera la moto-nave pontone e quindi spostate e riposizionate sulla successiva area di intervento. La sequenza di spostamento prevede la presenza di due serie di panne, la rimozione della prima serie panne non verrà effettuata immediatamente

al termine delle operazioni di scavo, ma si lascerà trascorrere un tempo adeguato in modo da favorire la sedimentazione naturale del materiale eventualmente messo in sospensione, mentre la seconda serie di panne sarà posizionata nella nuova area di scavo. Durante le operazioni di spostamento e riposizionamento delle barriere, prima di riprendere le operazioni di dragaggio, sarà verificata la stabilità delle panne e degli ancoraggi al fondo, ponendo massima attenzione a che non si crei una nuova sospensione dei sedimenti durante le fasi di posizionamento degli elementi di ancoraggio. Le panne verranno utilizzate anche in prossimità della zona di scarico.

Il periodico rilevamento delle aree di intervento, effettuato con l'utilizzo di un'imbarcazione attrezzata con un sistema GPS e MULTIBEAM, completa la dotazione tecnica a supporto delle attività di escavo. A partire dalle mappe di tali rilievi è possibile definire i piani di lavoro da fornire alle imbarcazioni impiegate nelle fasi di dragaggio.

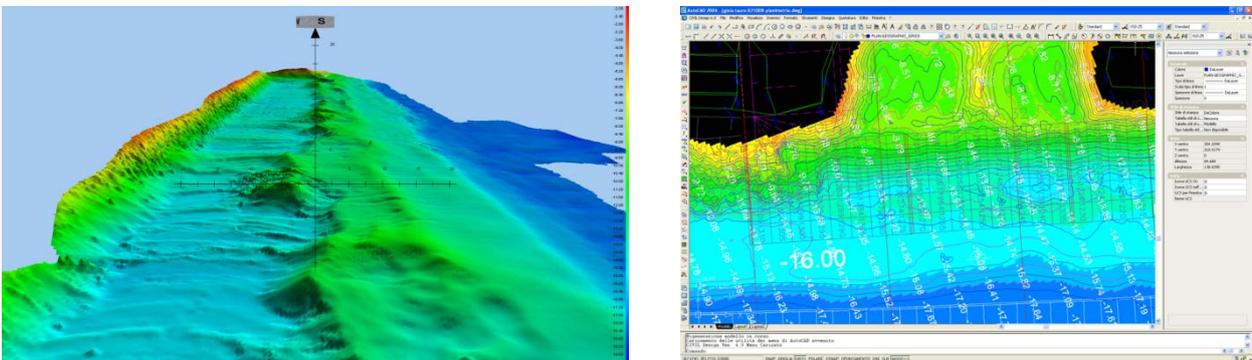


Figura 3-4 Esempio: Output rilievo multibeam

Il monitoraggio in tempo reale delle attività di approfondimento dei fondali di progetto e le verifiche adottate sul sistema di gestione e trasferimento dei sedimenti rimossi, consentono di prevenire e/o di ridurre al minimo la perdita di materiale durante il breve tragitto.

Capitolo 4 PIANO DI GESTIONE DEI SEDIMENTI

I quantitativi di sedimenti da scavare suddivisi per le singole aree sono riportati nella tabella seguente sulla base del rilievo batimetrico eseguito da ARAP nel 2019:

	Quota dragaggio m s.l.m.	Volume sedimenti marini in banco m ³
Nuovo corso del fiume	-6.00 ÷ -5.00	154.000,00
Nuovo corso del fiume – spiaggia emersa	0.50	4.000,00
Attuale corso del Pescara	-5.00 ÷ -4.00	45.000,00
	TOTALE	203.000,00

Si riporta la distribuzione dei sedimenti da dragare in funzione della classe ambientale, prevista dal DM 173/2016 a seguito delle caratterizzazioni ambientali eseguite nel 2021.

Volume	A	B	C	D	E
Volume di escavo nuovo corso del fiume 154000,00 m ³	32000	1801	33450	83003	3745
Volume di escavo attuale corso del fiume 45000,00 m ³				40300	4700
Volume escavo spiaggia emersa 4000,00 m ³	4000				
totale 203000,00	36000	1801	33450	123303	8445
Volume	17,7%	0,9%	16,5%	60,7%	4,2%

Le nuove indagini ambientali integrative, eseguite nel 2023 relativamente alle maglie, validate da ARTA Abruzzo in data, hanno permesso di ridefinire le quantità e la qualità dei sedimenti afferenti alle precedenti aree di classe E, presenti lungo il nuovo corso del fiume.

Volume	A	B	C	D	E
Volume di escavo nuovo corso del fiume 154000,00 m ³	34000	1801	33450	83748	1000
Volume di escavo attuale corso del fiume 45000,00 m ³				40300	4700
Volume escavo spiaggia emersa 4000,00 m ³	4000				
totale 203000,00	38000	1801	33450	124048	5700
Volume	18,7%	0,9%	16,5%	61,1%	2,8%

In conformità alle disposizioni legislative di cui al DM 173/2016 e sulla base delle caratterizzazioni ambientali eseguite sui sedimenti marini ricadenti nelle aree di intervento, si prevede che i sedimenti di dragaggio di classe:

- “A e B” (circa 38000 m³) siano destinati al ripascimento emerso, sommerso o immersione a mare oltre le 3mn.

- “C e D” (circa 158.000 m³) siano conferiti nelle casse di colmate, realizzate all'interno del Porto di Pescara, e conterminate con un pacchetto di impermeabilizzazione (ad eccezione della vasca C)
- “E” (circa 5700 m³) rimossi e portati in discarica (controllare la coerenza dei dati).

4.1 Sedimenti di classe A e B

Conformemente alla normativa nazionale e regionale (Abruzzo - DGR_n.876 del 2023) si prevede che i sedimenti di classe A:

1. Con contenuto pelitico fino al 10%, siano destinati a ripascimento della spiaggia emersa;
2. Con contenuto pelitico dal 10% al 20% siano destinati a ripascimento della spiaggia sommersa come indicato nel Piano di difesa della costa, a tergo delle barriere longitudinali, da intendersi nella fascia compresa tra la spiaggia emersa e le barriere;
3. per contenuti pelitici superiori al 30%, sino destinati a immersione deliberata in mare oltre le 3 MN o in strutture di accumulo conterminate costiere.

I sedimenti di classe B verranno destinati a immersione deliberata in mare oltre le 3 MN.

In definitiva si prevede l'immersione dei sedimenti dragati nell'area marina non costiera di classe B e di classe A non idonei al ripascimento, individuata dalla regione Abruzzo, nell'ambito del progetto AnCoRA e collocata tra i porti di Pescara ed Ortona, lontano da aree protette; tale area è stata recentemente autorizzata per il conferimento dei sedimenti (classe ambientale A e B) e proveniente dal dragaggio del porto di Vasto con Determinazione della Giunta Regionale Abruzzo, Dipartimento Territorio-Ambiente (DETERMINAZIONE nr. DPC026/132 del 26/05/2021).

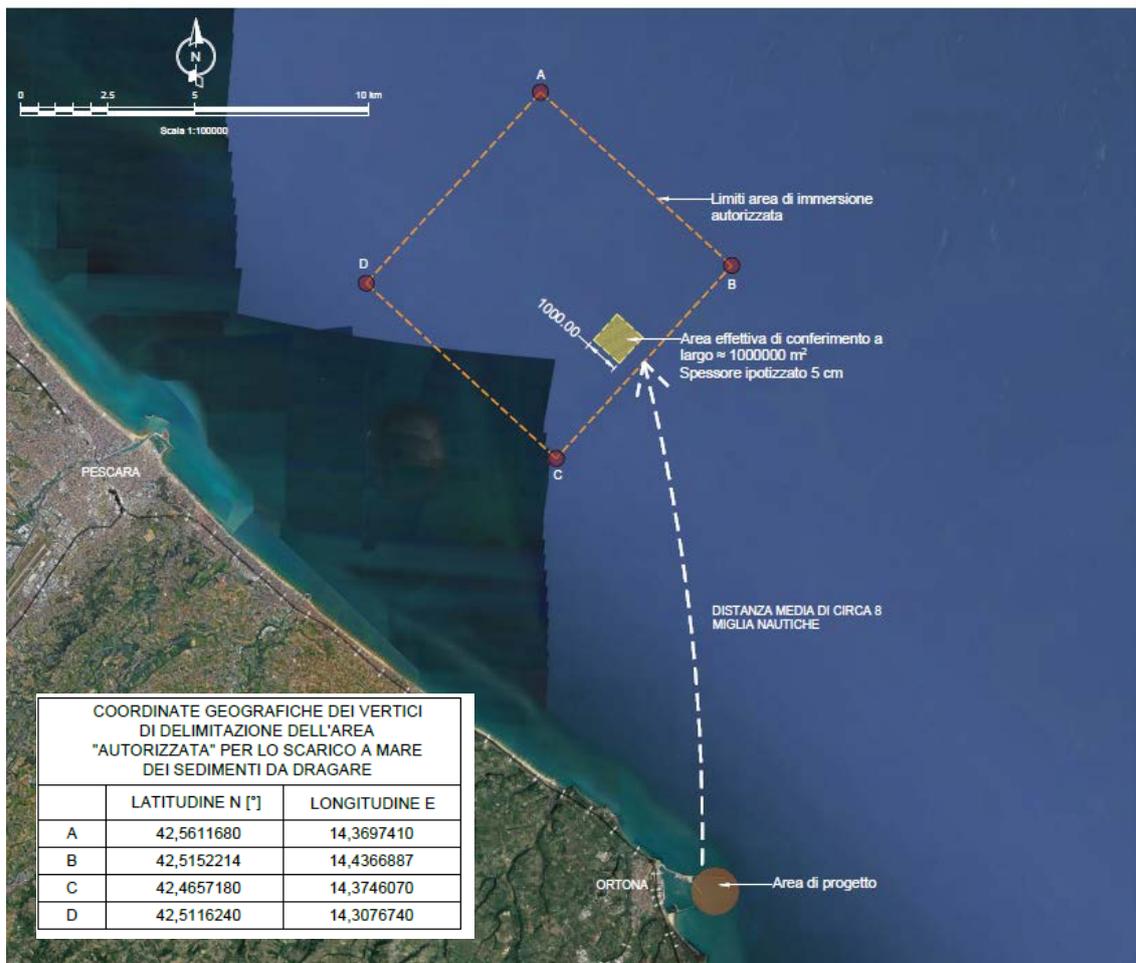


Figura 4-1 - Area di immersione al largo di Pescara e di Ortona (**correggere**)

4.2 Sedimenti di classe C e D

I sedimenti di classe ambientale C e D verranno conferiti nelle 4 casse di colmata.

Sulla base della caratterizzazione ambientale eseguite, i sedimenti da dragare presentano la seguente distribuzione granulometrica:

1. classe D - pelite (superiore al 58%) con sabbia.
2. classe C – Sabbia pelitica (31% di pelite).

Considerando la natura dei sedimenti al fine di rimaneggiare il meno possibile i sedimenti, il dragaggio sarà di tipo meccanico.

L'immissione del materiale dragato nelle vasche verrà realizzata da una gru attrezzata con benna stagna che opererà lungo gli argini di conterminazione; la gru preleverà il materiale dai mezzi marittimi utilizzati per il trasporto (o dalla stessa draga) e lo immetterà nella vasca. La distribuzione del materiale all'interno dei bacini, necessaria per consentire una ottimale utilizzazione dei volumi disponibili, verrà realizzata dalla stessa gru e/o da un escavatore che opererà dall'argine.

Il possibile ciclo di dragaggio, trasporto e scarico prevede una movimentazione dei sedimenti di 1000 m^3 in 8 h, ($125 \text{ m}^3/\text{h}$) secondo il seguente schema:

1. Dragaggio
 - a. Produzione della benna ambientale: 300 m³/h
 - b. Capacità del pozzo di carico: 1000 m³, pertanto, il tempo necessario per riempire il pozzo di carico è di 200 min
2. Trasporto: Tempo di trasporto e di ormeggio/disormeggio: 40 minuti
3. Conferimento nella vasca di colmata: Tempo per refluire il materiale dal pozzo di carico 200 minuti considerando una produzione per lo scarico dalla draga alla cassa di colmata: 300 m³/h.

Durante le fasi di riempimento dalla vasca dovrà uscire un volume d'acqua (di esubero) pari al volume di materiale che viene immesso al suo interno. Nelle verifiche idrauliche di funzionalità della vasca si è considerata una produzione media oraria di riempimento della vasca di 125 m³/h (\approx 35 l/s).

Il DM 173/2016 prevede che:

“Particolare attenzione deve essere posta alla gestione degli scarichi idrici (acque di efflusso) e delle acque meteoriche provenienti dall’ambiente conterminato, ponendo in atto misure per la riduzione degli apporti solidi all’esterno (i.e. vasche di sedimentazione e/o chiarificazione delle acque, sistemi di filtrazione), pozzetti d’ispezione e prelievo campioni (i.e. pozzi piezometrici lungo gli argini, almeno fino allo strato sottostante il fondale naturale dell’area)”.

Alla luce di quanto sopra si prevede di:

1. Collocare un sedimentatore prima della restituzione delle acque di efflusso a mare al fine di ridurre gli apporti solidi verso l'esterno;
2. Realizzare un pozzetto di ispezione per il prelievo dei campioni di acque prima dello scarico delle acque di efflusso;
3. Realizzare dei pozzi piezometrici lungo gli argini di conterminazione, dietro il manto impermeabile.

Le acque di esubero prodotte dal progressivo riempimento delle casse di colmata defluiranno in una vasca di sedimentazione attraverso un labbro sfiorante posto in diretta comunicazione con la stessa. I volumi di acqua, dopo aver completato all'interno della vasca i processi di sedimentazione del materiale trasportato in sospensione, verranno scaricati a mare attraverso una tubazione DN800 in acciaio che attraversa il nuovo argine di conterminazione. La tubazione di scarico ha origine da un pozzetto prefabbricato di cls (labbro sfiorante: 2,00 m) che, durante le fasi di riempimento della vasca, potrà essere utilizzato sia per il prelievo di campioni di acqua che escono dalla vasca, che per il monitoraggio in continuo della torbidità.

Il monitoraggio della torbidità con una sonda multiparametrica permette di mantenere un livello di concentrazione di solidi sospesi al disotto dei limiti normativi, comunicando agli operatori l'eventuale superamento della soglia della torbidità per lo stato di “attenzione” (80% del valore di torbidità consentita) e quello di “allarme” (90% del valore della torbidità consentita). Nel caso del superamento della prima soglia, le operazioni di scarico dei

sedimenti dovranno essere rallentate; con il superamento della seconda soglia le operazioni saranno sospese fino al raggiungimento dei valori torbidità inferiori alla prima soglia.

Tale sistema di scarico garantisce che i processi di sedimentazione del materiale immesso nella vasca si completino all'interno della vasca stessa e che le acque che fuoriescono rispettino i limiti imposta dalla normativa sui solidi sospesi (SST - 80 mg/l – tabella 3 dell'allegato 5, P. Terza, D.Lgs. n. 152 del 03.04.06).

In una prima fase verrà eseguito una calibrazione della torbidità, registrata dalla sonda multiparametrica, con i solidi sospesi (prelievo di campioni di acqua dal pozzetto).

Il funzionamento idraulico del sistema di sedimentazione e restituzione delle acque di esubero è il seguente:

1. i sedimenti provenienti dal dragaggio vengono immessi nella vasca (portata: 125 m³/h - 0.035 m³/s);
2. il livello dell'acqua nella vasca raggiunge quota +1.00 m ed inizia la tracimazione nella vasca di sedimentazione, fino al raggiungimento della situazione di regime in cui il livello idrico nella vasca si porta a quota + 1.02 m s.l.m;
3. il livello dell'acqua nella vasca di sedimentazione raggiunge quota +0.75 m e l'acqua, (quota di sfioro nel pozzetto) ormai completamente chiarificata, viene restituita in mare aperto attraverso la tubazione DN800. Il livello idrico nella vasca di sedimentazione si porta a quota +0.80 m s.l.m., garantendo la disconnessione idrauliche delle 2 vasche;
4. La velocità della corrente nel sedimentatore è pari a circa 0.6 cm/s con una velocità di sedimentazione di 0.001 cm/s, che garantisce il rispetto dei limiti di SST richiesti.

Per accelerare ulteriormente i processi di sedimentazione si prevede di collocare alcune panne galleggianti a monte del primo manufatto di sfioro, in modo da allungare i percorsi dell'acqua e delle particelle solide trasportate in sospensione che a causa della presenza delle panne galleggianti devono deviare passando al disotto e favorendo la deposizione delle particelle in sospensione.

L'esecuzione di prove sperimentali sulla effettiva velocità di sedimentazione dei sedimenti di dragaggio consentirà la verifica e l'ottimizzare delle metodologie e dei dispositivi adottati per restituire le acque al corpo idrico ricettore nei limiti previsti dalla tab.3 "Valori limiti di emissione in acque superficiali" del D.Lgs. 152/2006.

Al termine delle attività di refluento e terminati i processi di consolidamento dei sedimenti dovrà essere verificato se ci siano superamenti dei valori limite (CSC) di cui alla Tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del Decreto Legislativo n. 152 del 2006 in relazione alla destinazione d'uso dell'area delle casse di colmata.