

PROGETTO COSTRUTTIVO

**INTERVENTI PER IL DRAGAGGIO DI 2,3 M m³ DI SEDIMENTI IN AREA MOLO
POLISETTORIALE PER LA REALIZZAZIONE DI UN PRIMO LOTTO DELLA CASSA DI
COLMATA FUNZIONALE ALL'AMPLIAMENTO DEL V SPORGENTE DEL PORTO DI TARANTO**
Progetto Costruttivo

DRAGAGGIO AREA MOLO POLISETTORIALE E CONFERIMENTO IN CASSA DI COLMATA DEI SEDIMENTI
Piano di dragaggio sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

SCALA: -

CODICE PROGETTO	CODICE ELABORATO	REV	REP
PUG102	PC-GEN-DR-00-00-RE-02-C		314

REVISIONI	REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
	C	AGOSTO 2022	EMISSIONE	P.I.	GIULIANO	COLLARELLI
	B	NOVEMBRE 2021	EMISSIONE	AMS	AIELLO	COLLARELLI
	A	GENNAIO 2021	EMISSIONE	AMS	AIELLO	COLLARELLI

IL PROGETTISTA

IL PROGETTISTA

IMPRESA



INDICE

Sommario

1	PREMESSE	3
2	CARATTERISTICHE DELLA CASSA DI COLMATA	6
3	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL FONDALE	8
4	SCELTA DEL SISTEMA DI DRAGAGGIO E PROPOSTA DELL'IMPRESA	10
5	SISTEMI DI CONTROLLO DELLO SCAVO	12
6	FASI DI LAVORAZIONE	15
6.1	FASE A: ACCANTERIAMENTO MEZZI MARITTIMI RILIEVO STATO DI FATTO E PREPARAZIONE CASSA DI COLMATA	15
6.2	FASE B: MOBILITAZIONE MEZZI MARITTIMI ESECUZIONE CAMPO PROVA CALIBRAZIONE SISTEMI DI DRAGAGGIO	18
6.3	FASE C :SCAVO AREA 1	21
6.4	FASE D: SCAVO AREA 2 E COMPLETAMENTO DEL DRAGAGGIO DI PROGETTO	22
6.5	FASE E: RILIEVI DI CONTROLLO SMOBILITAZIONE	22
7	MEZZI IMPIEGATI E PRODUZIONI	23
8	GESTIONE DELLE ACQUE IN USCITA DALLA COLMATA	25
9	MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLA TORBIDITA' IN FASE DI DRAGAGGIO	32
10	ITER DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	33
11	MONITORAGGIO ANTE OPERAM - MAGGIO 2017 E VALORI LIMITE	40
12	APPLICAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO ALLE FASI DI DRAGAGGIO	41


Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluitamento in cassa di colmata e controllo attività

Data: 08/2022
 Rev. C
 c.d.c.: 314
 .docx

13 PROCEDURA DI INTERVENTO IN CASO DI SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE.....42



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluitamento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

1 PREMESSE

La presente relazione integra ed aggiorna il documento di Progetto Esecutivo (PE) “Piano di Dragaggio e Sistema di refluento in cassa di Comata – PEGENDR0000RE01B” e descrive le modalità che si intendono adottare per l’esecuzione del dragaggio così come modificate in relazione all’esigenza, non prevista in sede di PE, di garantire l’operatività dell’area da dragare del porto di Taranto (darsena del Molo Polisettoriale – V Sporgente) e che recepisce le prescrizioni del nuovo Decreto VIA (DM 34/2022).

Dai preliminari incontri informativi condotti presso gli Enti interessati a sovrintendere la portualità del molo Polisettoriale e dalle informazioni ricavate dalle imprese operanti nell’ambito dell’area interessata dai lavori è emerso come l’operatività del Molo Polisettoriale e del V Sporgente sia una condizione necessaria e imprescindibile da mantenere anche durante le operazioni di dragaggio.

Se ne ricava che per tutta la durata dei lavori i mezzi e le attrezzature impegnati nel dragaggio dovranno consentire ed agevolare, con cadenza quasi giornaliera, l’entrata/uscita di navi e/o imbarcazioni di servizio al porto per l’accesso agli ormeggi suddetti.

È emerso inoltre come tale esigenza dovrà essere garantita anche in tempi celeri in modo da permettere ogni accesso al porto in tempi tali da mettere in sicurezza navi ed imbarcazioni in condizioni di criticità quali possono essere, per esempio, quelle determinate dalle condizioni meteo avverse.

Ne risulta che la proposta originaria di utilizzo di una draga stazionaria (Cutter Section Dredger, CSD), ben argomentata ed illustrata nella precedente relazione, pur rimanendo una valida soluzione tecnica per il dragaggio di terreni misti come per il sito oggetto dei lavori, rimane di difficile applicazione alla luce delle esigenze di accessibilità alle banchine, in quanto le caratteristiche intrinseche della CSD sono la stazionarietà su pali, l’utilizzo di ancoraggi sul fondo per il brandeggio e la presenza della tubazione in parte galleggiante e in parte fissa, che si traducono come un ostacolo alla navigazione o proprio come un netto impedimento d’accesso alla darsena, nella situazione in cui il dragaggio interessa il cerchio di evoluzione o l’imboccatura al Bacino (Ved. Fig.1)



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all’ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

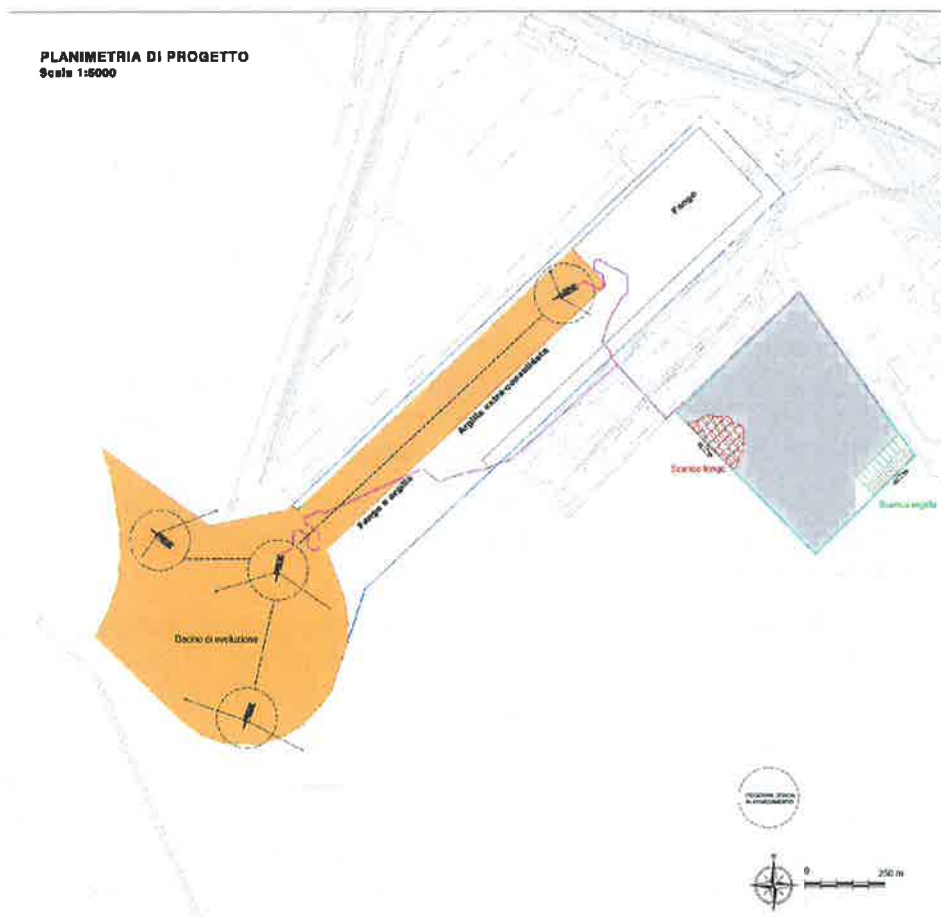


Figura 1- Schema di posizionamento CSD in fase di dragaggio con ingombri della relativa tubazione (ved. tav.253)

Tra l'altro, lo spostamento della CSD in simili posizioni è una procedura molto lunga che può impiegare anche intere giornate tenuto conto dei tempi necessari per lo smontaggio della condotta refluenta.

Ciò premesso si è dunque riscontrata la necessità di studiare un impianto di cantiere alternativo, compatibile con le emerse necessità operative dei moli interessati dai lavori.

Le modalità di dragaggio sono state studiate seguendo i seguenti principi:

- impiego di draghe più flessibili dal punto di vista operativo, in modo consentire più rapidamente l'eventuale necessità di spostare, in funzione dell'operatività del porto, l'area di cantiere entro quale eseguire il dragaggio senza interrompere le lavorazioni per periodi di tempo lunghi;
- tempi di allontanamento delle draghe: l'esigenza di allontanare nel più breve tempo possibile le draghe dall'area, determina la necessità di impiegare mezzi più flessibili con rapida possibilità di spostamento;
- tempi di esecuzione: i ristretti tempi di esecuzione derivano in gran parte dalle esigenze dei Concessionari/Terminalisti di poter disporre nel più breve tempo possibile dei fondali adeguati all'arrivo di navi di maggiori dimensioni rispetto alle attuali;

- a differenza del dragaggio idraulico, il dragaggio meccanico consente il riempimento della cassa di colmata con terreni omogenei, evitando quindi la segregazione della parte fine che con il pompaggio rimarrebbe sempre in sospensione andando a formare sacche di terreno incoeso di difficile futura compattazione all'interno della colmata stessa;
- realizzazione di un dragaggio di precisione: si intendono utilizzare metodologie e strumentazioni tali da garantire la massima precisione allo scopo di conferire i quantitativi esatti di materiale in colmata;
- svolgimento dei lavori: I lavori verranno svolti seguendo le indicazioni del Committente preferibilmente per sezioni finite seguendo un andamento lineare dalla radice dei Moli Polisettoriale/5°Sporgente;
- minimizzazione della torbidità e del materiale in sospensione: l'utilizzo di attrezzature che massimizzino l'efficienza effossoria con emissione di quantitativi ridotti di acqua all'interno della cassa di colmata e l'adozione di un idoneo sistema di filtraggio consentono di limitare i quantitativi di acqua in esubero nella colmata.

Dopo attenta analisi delle varie metodologie di scavo disponibili, la proposta è orientata all'utilizzo di un sistema dragante esclusivamente meccanico, con utilizzo di *grab dredger* e di *backhoe dredger*.

Nel presente contesto operativo, infatti, come descritto in precedenza la CSD viste le interferenze con il traffico portuale che verrebbero create dalla disposizione della tubazione galleggiante e dalla limitata manovrabilità del mezzo stesso, porterebbe ad una deficienza di produzione dovuta alla necessità di spostare la draga dall'area di dragaggio per consentire il passaggio e attracco delle navi.

Il presente documento è finalizzato a descrivere la proposta di dragaggio, analizzando i mezzi impiegati, la loro capacità produttiva, la loro disposizione in fase di carico e scarico, le fasi di lavoro previste nel riempimento della colmata, la gestione delle acque di dragaggio ed una stima dei tempi necessari alle operazioni di scavo.



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

2 CARATTERISTICHE DELLA CASSA DI COLMATA

La cassa di Colmata costruita in adiacenza al 5° Sporgente, è stata realizzata con un sistema speciale di parete combinata la cui successiva sigillatura dei giunti insieme alla formazione di un diaframma plastico lato terra, ed alla presenza di argille consolidate sul fondo garantiscono l'impermeabilità nei valori previsti dalla normativa vigente.

Due lati del perimetro sono costituiti dalle pre-esistenti strutture quali il molo del V Sporgente e il terrapieno dell'ex cantiere Belelli, opportunamente impermeabilizzate per garantire le prescrizioni progettuali, mentre due lati sono formati da una parete combinata con sommità a +2,00m s.l.m., con un fondale antistante il palancoolato mediamente tra -6.00 e -8.50m s.l.m., caratteristica che consente l'avvicinamento delle draghe in fase di scarico.

Il terrapieno interno è previsto realizzato fino a quota pari a +0,00m s.l.m. con materiale di provenienza dai dragaggi.

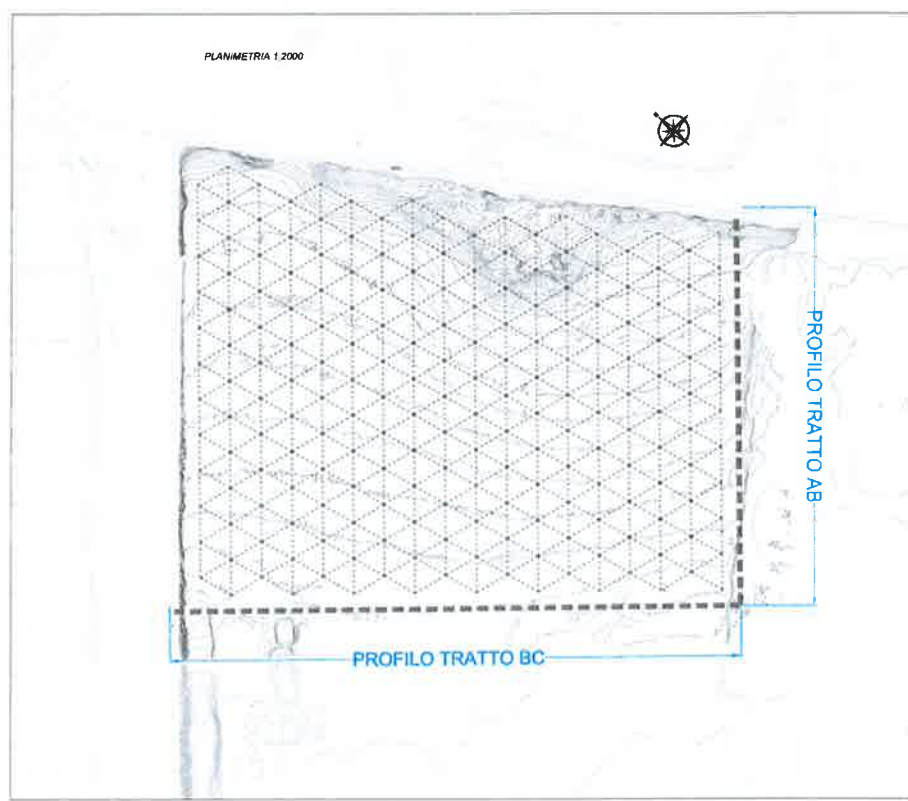


Figura 2 - Planimetria vasca di colmata

PROFILI GEOLOGICI TRATTO AB - scala 1:2000/1:200

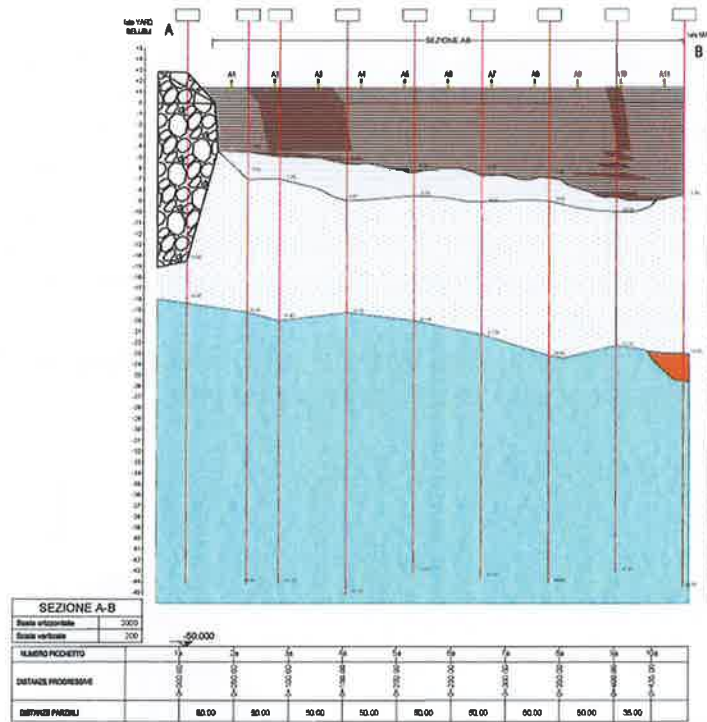


Figura 3 - Sezione longitudinale AB colmata

PROFILI GEOLOGICI TRATTO BC - scala 1:2000/1:200

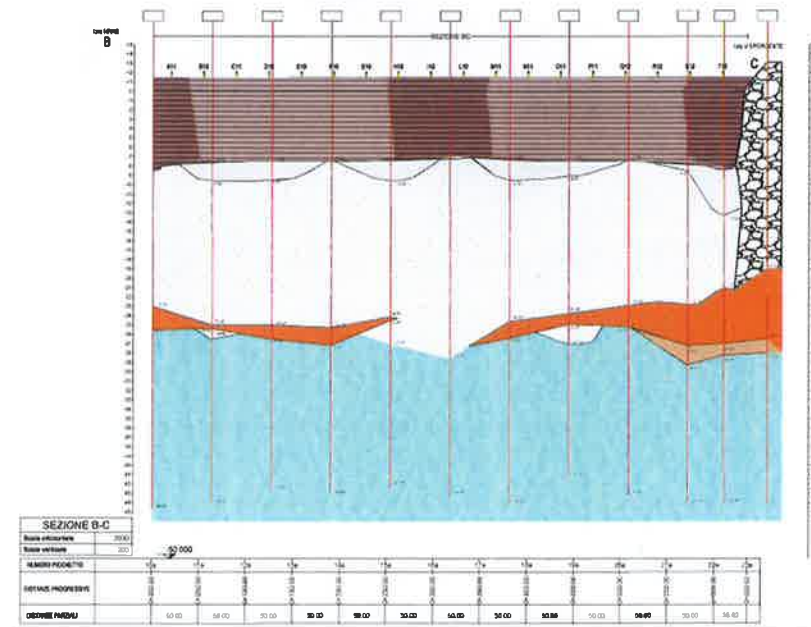


Figura 4 - Sezione longitudinale BC colmata



Autorità Portuale di Taranto
Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluito in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL FONDALE

Come viene ampiamente descritto nella relazione di PE (cfr. Piano di Dragaggio e Sistema di refluento in cassa di Comata – PEGENDR0000RE01B), la geomorfologia del fondale da dragare è caratterizzata da due principali tipologie di materiale una di tipo fangosa costituente circa il 60% del materiale e una di tipo argillosa con caratteristiche di coesione e resistenza al taglio variabili.

Il dato ricavato dai carotaggi integrativi realizzati che ha fornito il quantitativo di argilla da asportare pari a circa 770.000m³ e la resistenza caratteristica al taglio e schiacciamento, hanno imposto di tarare le attrezzature di scavo determinando la capacità delle stesse valutando l'efficacia sui materiali presenti in situ.

Di seguito le sezioni geomorfologiche del fondale, dalla quota -15.50m s.l.m. alla -16.50m s.l.m. dove viene evidenziato lo strato di argilla da asportare.

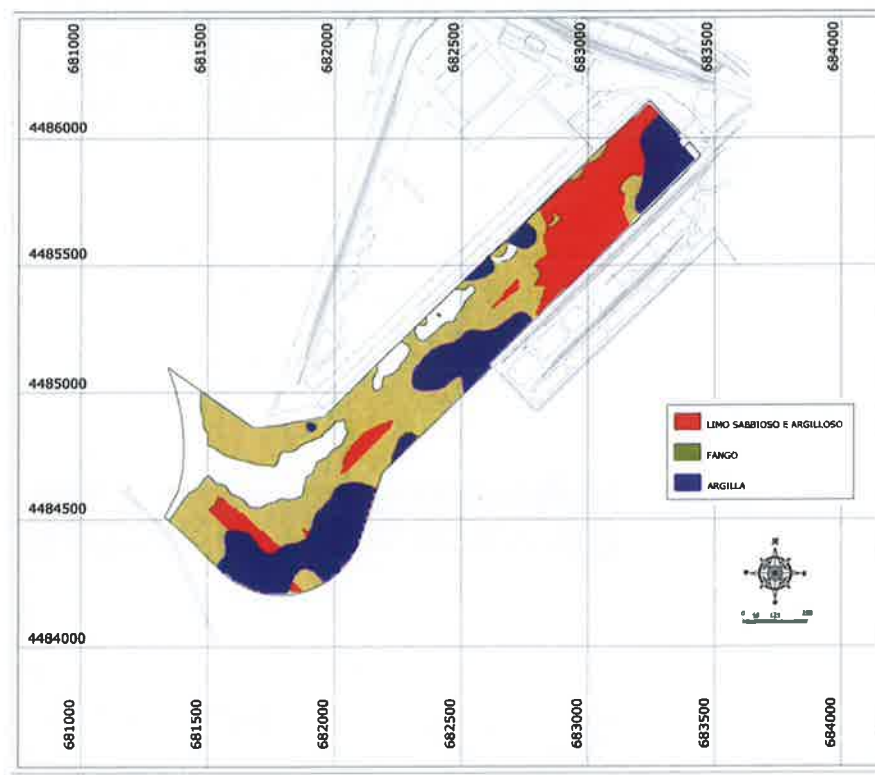


Figura 5 - Sezione geomorfologica a quota -15.50m s.l.m. area di dragaggio

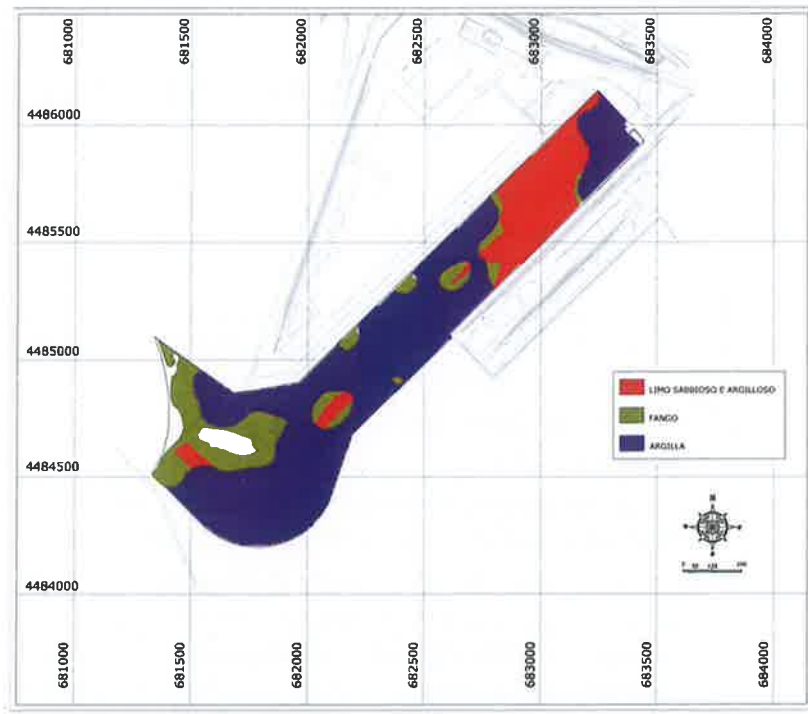


Figura 6 - Sezione geomorfologica a quota - 16.00m s.l.m area di dragaggio

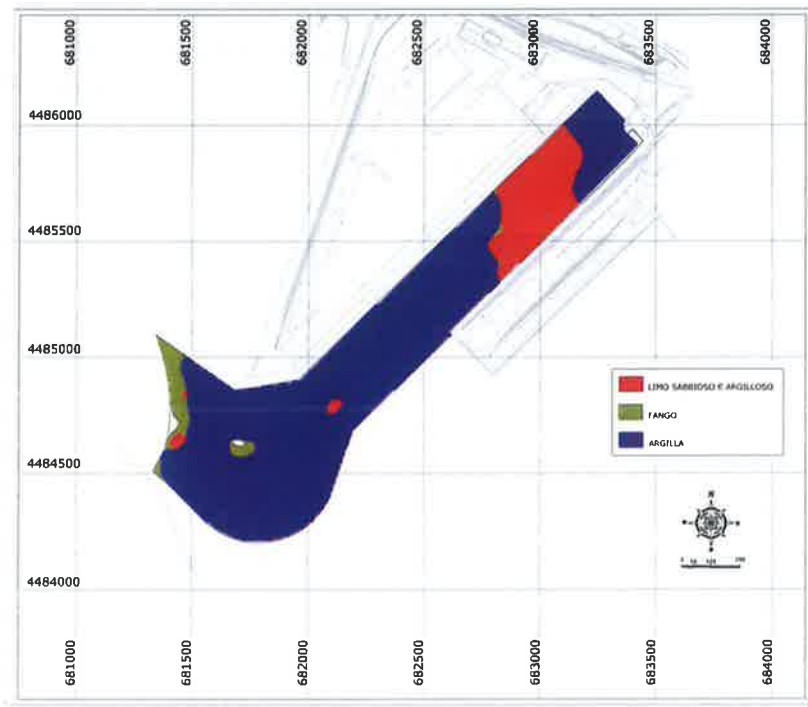


Figura 7 - Sezione geomorfologica a quota -16.50m s.l.m. area di dragaggio



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

4 SCELTA DEL SISTEMA DI DRAGAGGIO E PROPOSTA DELL'IMPRESA

Alla luce delle esigenze anticipate in premessa sono state valutate le possibili varianti operative, atte a consentire, da una parte l'esecuzione dei lavori nei tempi e secondo le indicazioni del PE e dall'altra l'operatività delle banchine del Molo Polisettoriale e del 5° Sporgente.

Le principali criticità relative al sistema di dragaggio proposto in sede di offerta determinate dalla necessità di mantenere la contemporanea operatività delle banchine portuali, riguardano molteplici aspetti sia tecnici che ambientali, ed in particolare:

- incompatibilità tra sistema stazionario e traffico commerciale in entrata/uscita dagli attracchi portuali;
- difficoltà ed elevate tempistiche di spostamento del mezzo effossorio e della relativa tubazione in caso di necessità per liberare il canale e le aree di manovra;
- aumento esponenziale della quantità d'acqua introdotta in colmata, dovuta al fatto che per ogni fermo operativo la tubazione di mandata dovrà necessariamente essere svuotata dal materiale in fase di refluento per non rischiare intasamenti, pompando acqua per il tempo necessario al completo lavaggio, con tempistiche diverse in base alla tipologia di materiale, con una conseguente immissione di acqua imprevista in colmata che successivamente dovrà essere scaricata a mare con i sistemi di filtraggio;
- Impossibilità di installare la condotta refluenta prevista anche sulla banchina e piazzale del V° sporgente come previsto nella relazione di dragaggio del PE

Di seguito si rappresenta in planimetria il posizionamento in fase di lavoro di una CSD per evidenziare quali siano gli spazi di azione e l'area occupata dal sistema draga e tubazione.



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

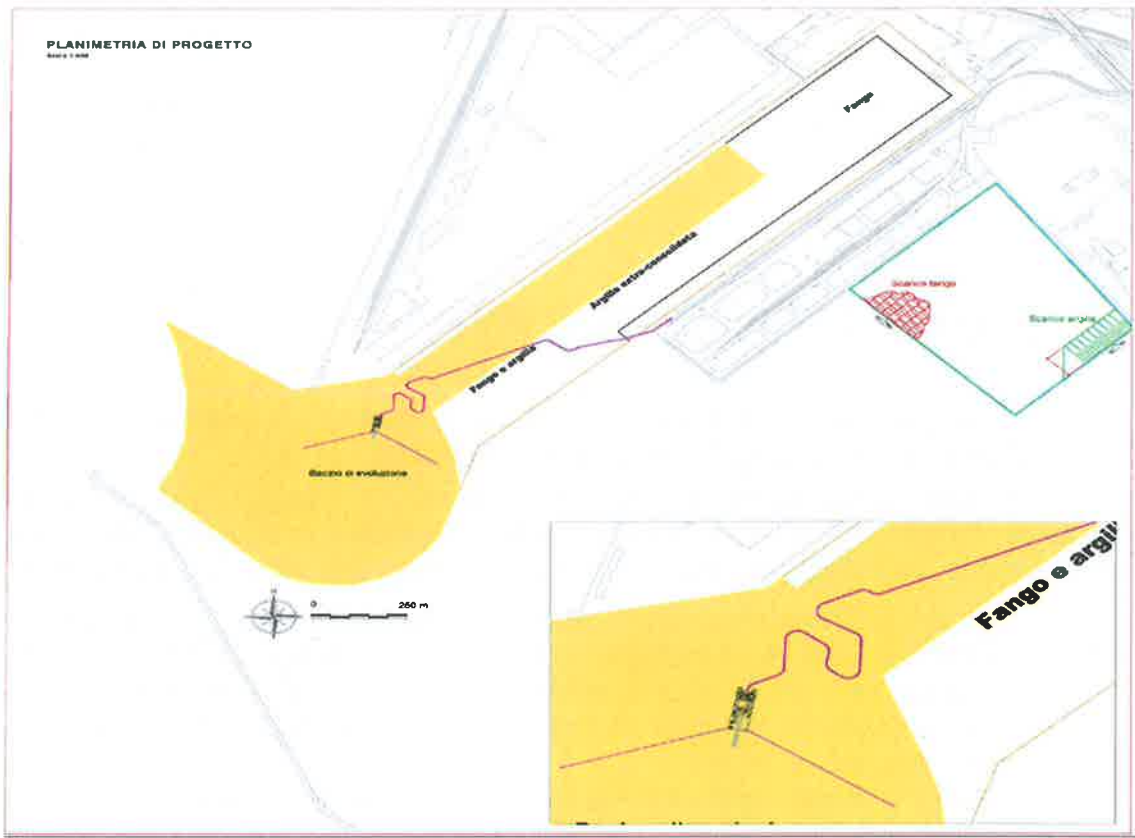


Figura 8 - Posizionamento CSD in fase di dragaggio (ved. tav.253)

Ciò premesso e dall'analisi dei punti critici summenzionati, si ritiene come soluzione migliore, l'utilizzo di Grab Dredger autopropulse, per lo scavo del materiale meno coeso, e l'uso di Backhoe Dredger per la parte di materiale argilloso con grandi coefficienti di resistenza al taglio e schiacciamento.

Tale tipologia di mezzi comporterebbe dei benefici che si tramutano in:

- massima efficacia effossoria su ogni tipologia di materiale data dallo scavo con benna mordente che trova la sua giusta collocazione in materiali sciolti o non eccessivamente coesi, e dallo scavo eseguito con backhoe che garantisce la forza di penetrazione e strappo necessaria a vincere la resistenza delle argille presenti su gran parte dello strato di fondo da asportare;
- forte riduzione degli effetti dell'attività di dragaggio sul traffico portuale, considerato che tutti i mezzi sono autopropulsi o se non dotati di propulsione sono accoppiati ad imbarcazioni che ne consentono l'agevole movimentazione nell'ambito portuale, tutti sono attrezzati di piloni d'acciaio per il posizionamento, mossi da verricelli di bordo e non necessitano di tempistiche superiori a qualche minuto per liberare l'area di manovra per consentire il transito;
- ottimizzazione della qualità dei materiali immessi in colmata in quanto prelevati dal fondo senza ulteriore miscelazione con acqua e disposti in colmata come tal quale;

- riduzione del quantitativo d'acqua immessa in colmata con riduzione degli effetti sull'ambiente circostante in termini torbidità.

I mezzi marittimi proposti per l'esecuzione dei lavori garantiscono il rispetto dei tempi contrattuali nel rispetto delle prescrizioni di carattere ambientale impartite dalla normativa, come verrà rappresentato di seguito.

5 SISTEMI DI CONTROLLO DELLO SCAVO

Nell'ambito delle attività di dragaggio e delle opere marittime in generale tutti i mezzi saranno dotati di sistemi software per il controllo della produzione altamente precisi e produttivi.

Questi sistemi installati su tutti i mezzi navali adibiti al dragaggio, sono costituiti da vari elementi software ed hardware interconnessi tra di loro al fine di controllare ed eseguire in tempo reale le varie fasi dell'esecuzione del progetto in lavorazione. In maniera sintetica si elencano i vari componenti del sistema:

- Software in configurazione Rope Excavator e/o Multipurpose a seconda del lavoro da realizzare. Il programma tramite la connessione elettronica (PLC e Interfacce digitali) ai sensori di movimento visualizza sul monitor dell'operatore del crane, ed in plancia della nave, varie finestre con la rappresentazione della mappa DTM (modello terreno digitale) georeferenziata e vestita con i necessari layer per la gestione del lavoro;
- sezioni con visualizzazione del terreno-progetto e tolleranze di lavorazione;
- modello tridimensionale con l'inserimento di particolari utili al lavoro come ad esempio strutture subacquee (basamenti, condotte, protezioni di banchina ecc.).
- Con lo stesso software è possibile inoltre posare sul fondale manufatti anche di grandi dimensioni (l'oggetto deve essere equipaggiato con la sensoristica opportuna), come ad esempio massi guardiani, blocchi di fondazione o coperture per condotte ecc..

La sensoristica standard installata sui mezzi nella sezione Crane si compone di:

- 1 GPS con precisione centimetrica in configurazione RTK;
- 1 bussola GPS doppia antenna; 1 sensore di Roll/Pitch;
- 1 Encoder assoluto contimetri per il calcolo del filo del winch;
- 1 Encoder angolare di precisione per il calcolo dell'inclinazione del Boom;
- 1 Flussometro volumetrico ad alta capacità per il calcolo della posizione delle valve della benna. Nella sezione nave sempre nella configurazione standard si monta: 1 bussola Gps doppia antenna per l'indicazione della prua del natante da inviare al Crane per la visualizzazione associata Escavatore-Nave.

Il sistema hardware si completa con 2 armadietti dedicati, uno per il Crane e uno per la Nave dove si trova un Pc, le interfacce dei sensori gli alimentatori ecc.

Il collegamento fra il pc dell'Escavatore e quello Plancia della nave è costituito sia da un link Wi-Fi che da un cablaggio ethernet per una maggiore affidabilità di collegamento.

Riassumendo il sistema di posizionamento e dragaggio da noi utilizzato consente il massimo controllo realizzabile sulla posizione al gancio del Crane o della lama della benna in caso di scavo senza l'uso di telecamere o apparecchi sonici in presa diretta.



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

Per ottenere un buon risultato di lavorazione è necessario aggiornare frequentemente il modello digitale dei fondali mediante rilievo Multibeam che viene fatto con cadenza più o meno fitta a seconda delle specifiche richieste dalla committente.

La precisione teorica del sistema è data dalla somma delle singole letture dei vari sensori concatenati nella computazione della posizione piano altimetrica visualizzata a monitor, nonché dalle dimensioni della benna usata. Da prove a secco la somma delle misure del GPS, Encoder fune, corsa pistone apertura benna è di circa 5 cm.

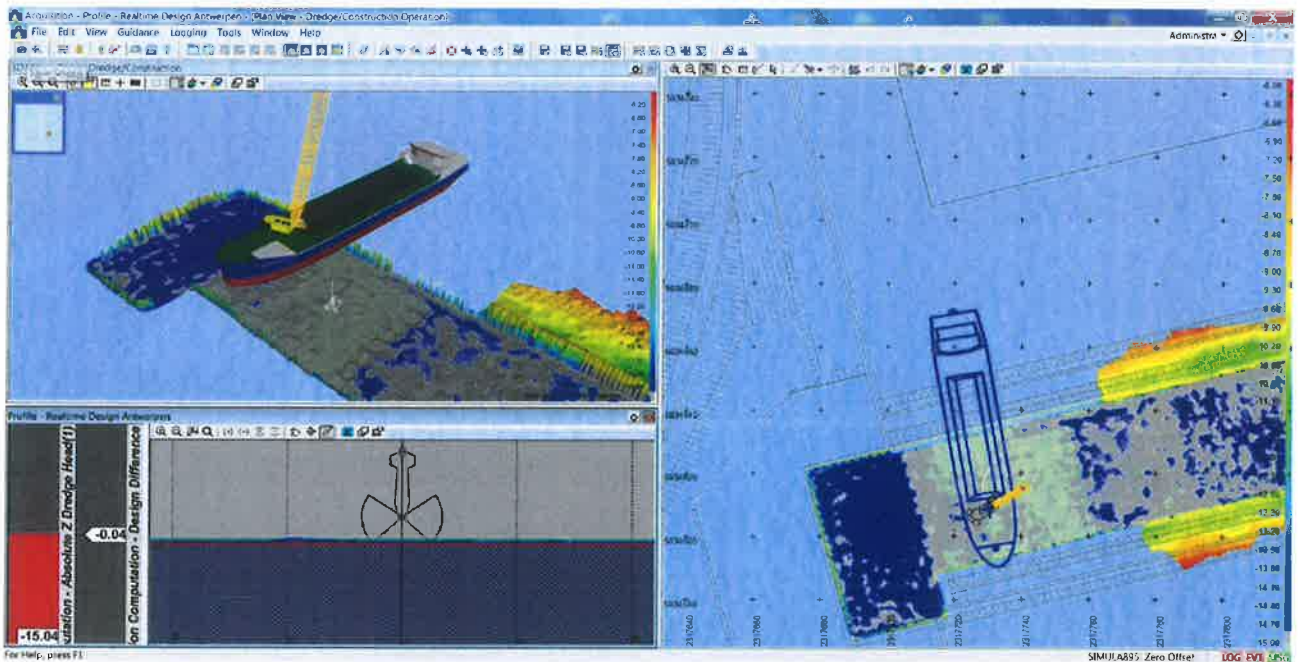


Figura 9 - Programma PDS2000 attivo - video operatore gru



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

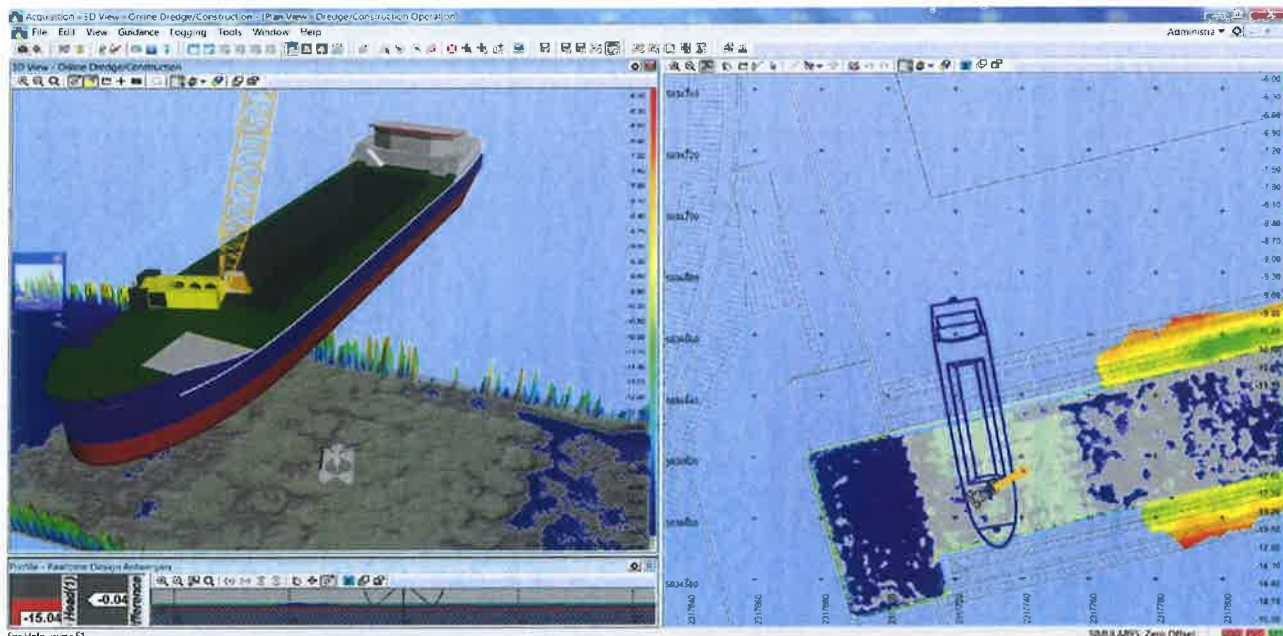


Figura 10 - Programma PDS2000 attivo – video operatore gru - ingrandimento

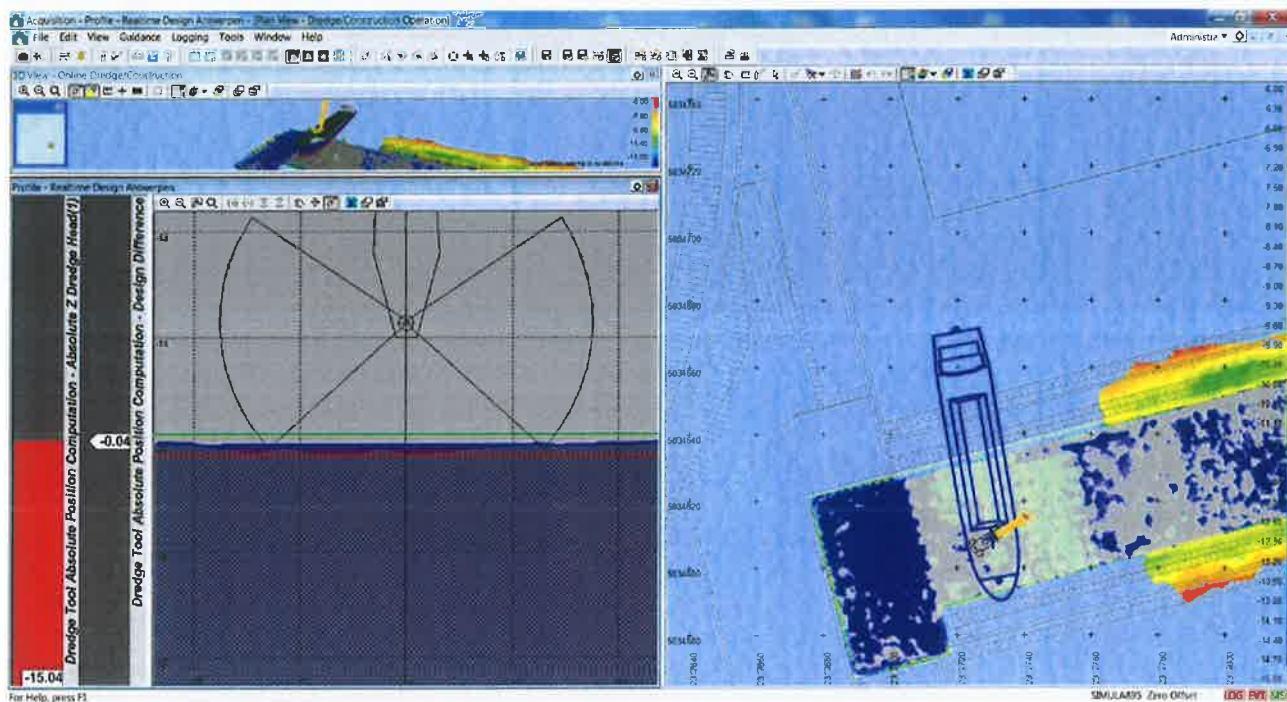


Figura 11- Programma PDS attivo - ingrandimento particolare fase chiusura benna



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisetoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluito in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

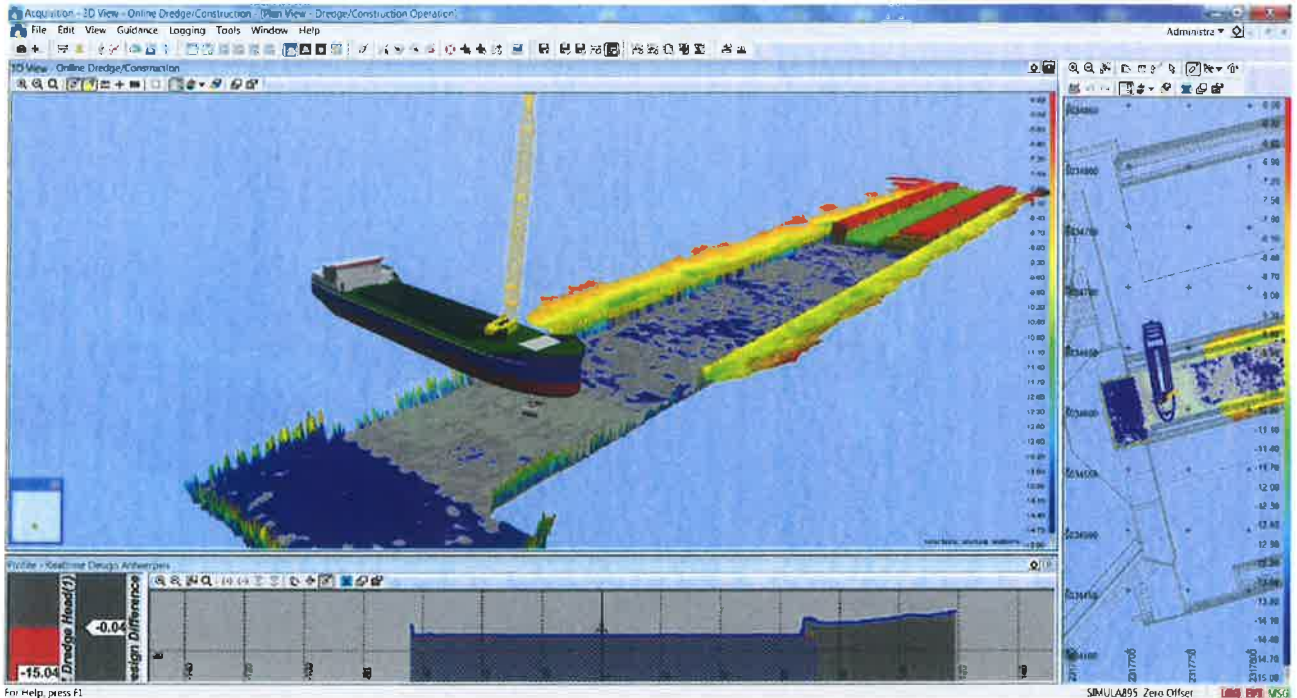


Figura 12 - Programma PDS2000 - Posizionamento tridimensionale nave sull'area di lavoro - video plancia comando

6 FASI DI LAVORAZIONE

Le fasi di seguito descritte sono rappresentata nelle tavole raccolte nell'allegato alla presente relazione.

6.1 FASE A: ACCANTERIAMENTO MEZZI MARITTIMI RILIEVO STATO DI FATTO E PREPARAZIONE CASSA DI COLMATA

La prima fase dei lavori prevede la preparazione dell'area di cantiere, nonché i rilievi di verifica dello stato di fatto.

Di seguito è riportata l'area di cantiere interessata sia dalle aree da dragare sia dalle rotte di navigazione per il trasporto dei sedimenti dragati, per la quale sarà richiesto il rilascio di opportuna ordinanza di regolamentazione della navigazione o avviso di pericolosità di emanazione dalla competente autorità marittima.



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

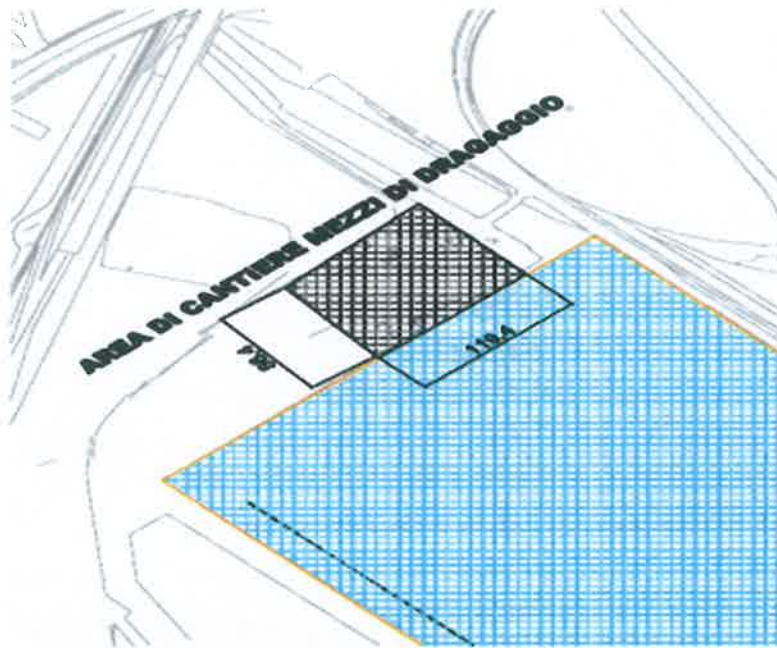


Figura 13 – Area di cantiere e zona ormeggio mezzi marittimi alla radice molo V sporgente

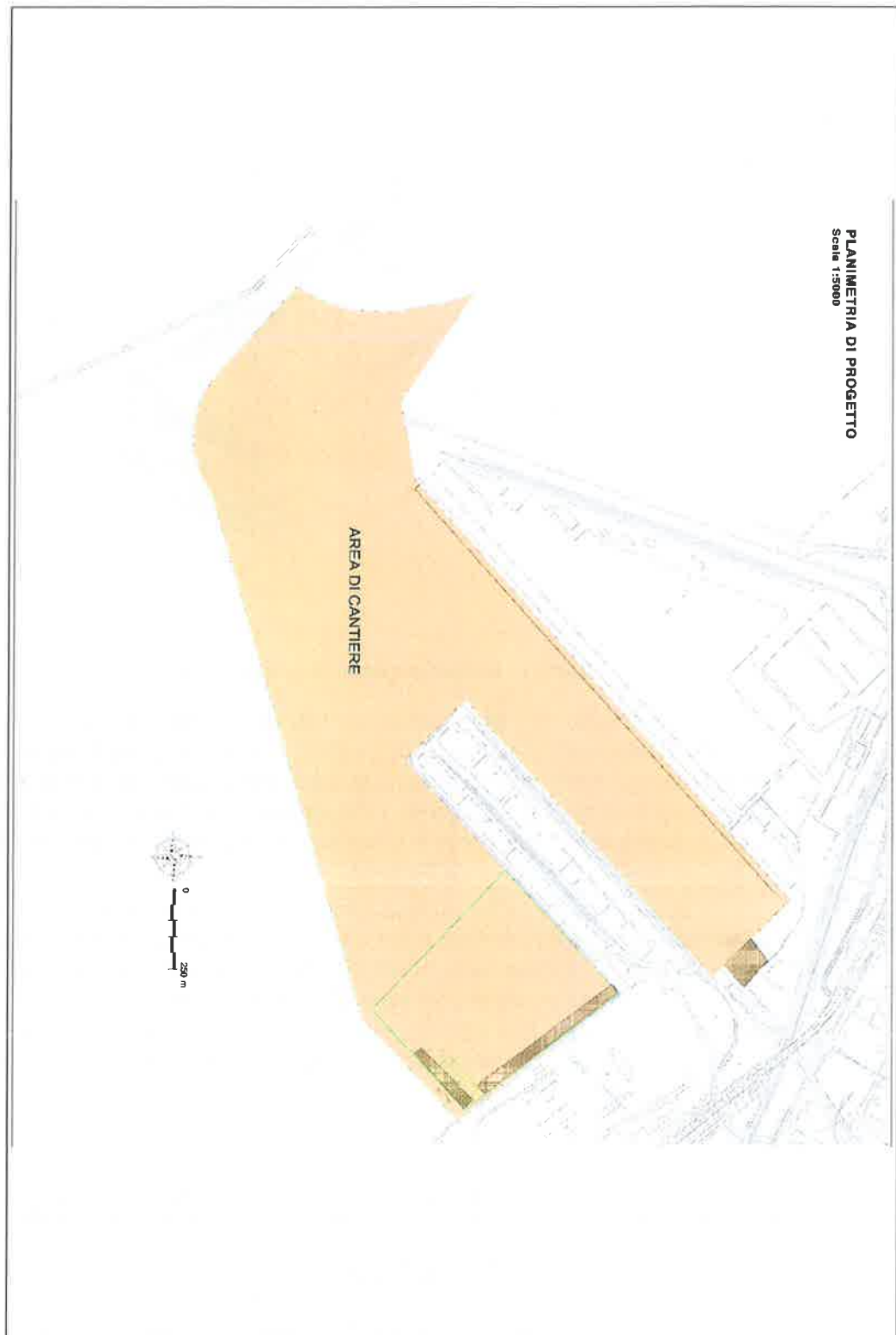


Figura 14 - Area di cantiere oggetto di richiesta d'ordinanza (ved. tav.252)



Autorità Portuale di Taranto
Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

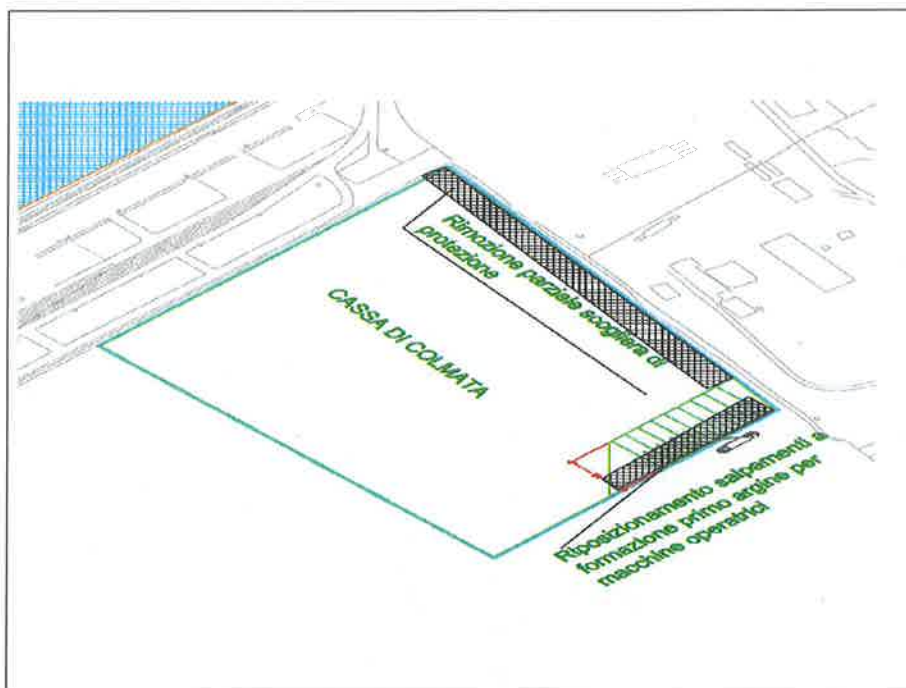


Figura 15 - Attività di preparazione vasca di colmata

Con l'ausilio di una imbarcazione opportunamente attrezzata, sarà eseguito un rilievo batimetrico dello stato di fatto, sia in cassa di colmata che nelle aree interessate dal dragaggio, dalla elaborazione del quale saranno determinati i quantitativi aggiornati di materiale da asportare per il raggiungimento delle quote di progetto. I dati aggiornati saranno utili anche a tarare definitivamente il piano di dragaggio e di refluento in cassa di colmata in modo da mantenere in qualsiasi momento aggiornato lo stato d'avanzamento dei lavori.

Successivamente all'arrivo delle prime attrezzature in cantiere e comunque durante la fase di calibrazione delle draghe è prevista anche la formazione di un argine a ridosso del palancolato a partire dallo spigolo Nord-Est della cassa di colmata al fine di creare una piazzola operativa da dove inizierà lo sbarco e immissione in colmata del materiale dragato. A tale scopo verrà utilizzata con un parziale salpamento la scogliera di protezione posta in fregio all'area ex Beelli, considerato che quel lato della colmata è ormai completamente protetto dal palancolato ma soprattutto sarà completamente colmato dai sedimenti dragati.

6.2 FASE B: MOBILITAZIONE MEZZI MARITTIMI ESECUZIONE CAMPO PROVA CALIBRAZIONE SISTEMI DI DRAGAGGIO

Con congruo anticipo sull'avvio delle attività vere e proprie si darà il via alla mobilitazione dei mezzi che, all'arrivo in cantiere, saranno necessariamente ormeggiati alla radice del molo V° Sporgente,

e conseguentemente preparati ed allestiti per il successivo inizio dei lavori. In questa fase si darà luogo al campo prova previsto in capitolato, e verranno inoltre effettuate tutte quelle operazioni di calibrazione e settaggio dei vari computer software di dragaggio per monitorare il posizionamento delle draghe al fine di garantire il rispetto delle quote progettuali oltre a testare le azioni di apertura e chiusura delle teste draganti munite di accorgimenti idonei a contenere le perdite di sedimento in fase di risalita, così come previsto D.M. 34/2022 del 09.03.2022

Prima dell'inizio delle operazioni di dragaggio, nel rispetto della condizione ambientale n.3 del D.M. 34/2022 del 09.03.2022, quale intervento di mitigazione, saranno predisposte delle panne antitorbidità conformemente a quanto previsto nella condizione n.6 del D.M. n. 80/2014. La predisposizione delle suddette panne sarà tale da realizzare sempre un corridoio per il passaggio delle imbarcazioni di dragaggio e per altro traffico non diversamente delocalizzabile.

La predisposizione delle panne è stata pensata in modo tale che il tratto continuo delle stesse, deve sormontare fino a un franco di 100m oltre l'area dove stanno operando le draghe, tutto il resto rimane libero per il passaggio delle imbarcazioni di dragaggio e per altro traffico non diversamente delocalizzabile.

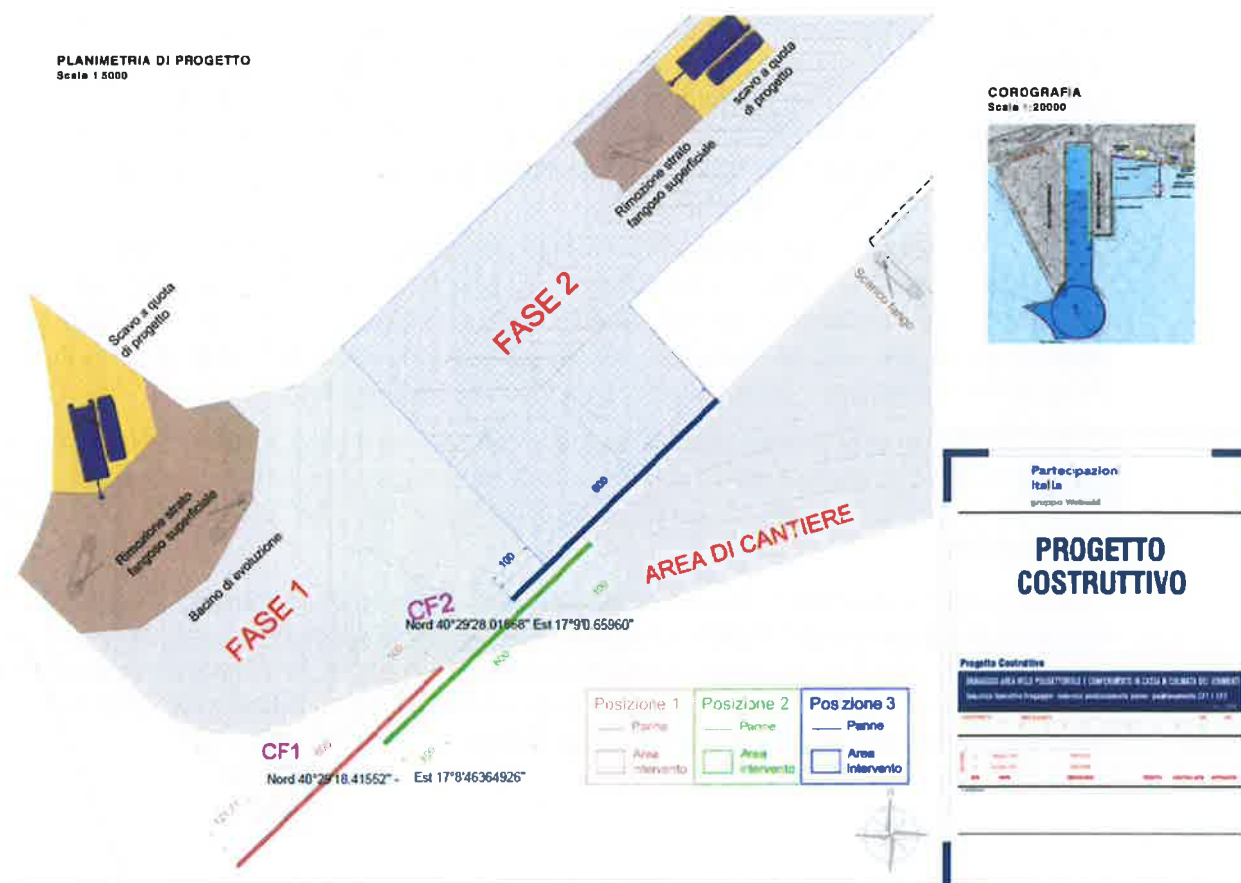
Di conseguenza la posizione 3 delle panne (indicata graficamente nella tavola allegata col colore blu), estese per una lunghezza di 600,00m, si applica quando si sta dragando dalla radice del V° sporgente fino a 500,00m oltre il V° sporgente e saranno posizionate dalla fine del V° sporgente verso la diga foranea, lasciando il corridoio per il passaggio delle imbarcazioni di dragaggio e per altro traffico non diversamente delocalizzabile tra le panne e la diga foranea.

**Autorità Portuale di Taranto**

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
 Rev. C
 c.d.c.: 314.docx



Con la stessa logica le panne si spostano nella posizione 2 (indicata nell'elaborato col colore verde) quando le draghe stanno operando ad una distanza maggiore di 500,00m dal V° sporgente e fino alla distanza massima di 1000,00m, la lunghezza delle panne in questa posizione può raggiungere gli 800,00m.. In questo caso il passaggio per le imbarcazioni di dragaggio e per altro traffico non diversamente delocalizzabile può avvenire sia a dx che a sx delle panne.

La posizione 1 (indicato graficamente in rosso) delle panne si applica quando le draghe si trovano ad operare ad una distanza superiore ai 1000,00m dal V sporgente, lasciando il corridoio per il passaggio delle imbarcazioni di dragaggio e per altro traffico non diversamente delocalizzabile, tra le panne ed il V sporgente.

Inoltre, sempre per ottemperare suddetta condizione ambientale n.3, prima ancora del posizionamento delle panne saranno spostate le sonde CF1 e CF2 in maniera rappresentativa rispetto all'aria vasta, tra le panne anti torbidità ed il perimetro sud del cerchio di evoluzione, come rappresentato e descritto nella tavola allegata alla presente.

L'utilizzo del sistema panne, quale ulteriore elemento di mitigazione prescritto nel nuovo Decreto VIA, comporterà inevitabili extra tempi e costi, in rapporto al piano di dragaggio originariamente previsto ed approvato.



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisetoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

6.3 FASE C: SCAVO AREA 1

In relazione alle disposizioni del Committente e così come recepito da Partecipazioni Italia, il lavoro di dragaggio sarà suddiviso in due fasi.

Una prima fase riguarderà il dragaggio a quota di progetto del bacino di evoluzione e dei primi 600 metri circa del molo Polisettoriale, a tutta larghezza per quanto riguarda il cerchio di evoluzione e metà larghezza per quanto riguarda il bacino.

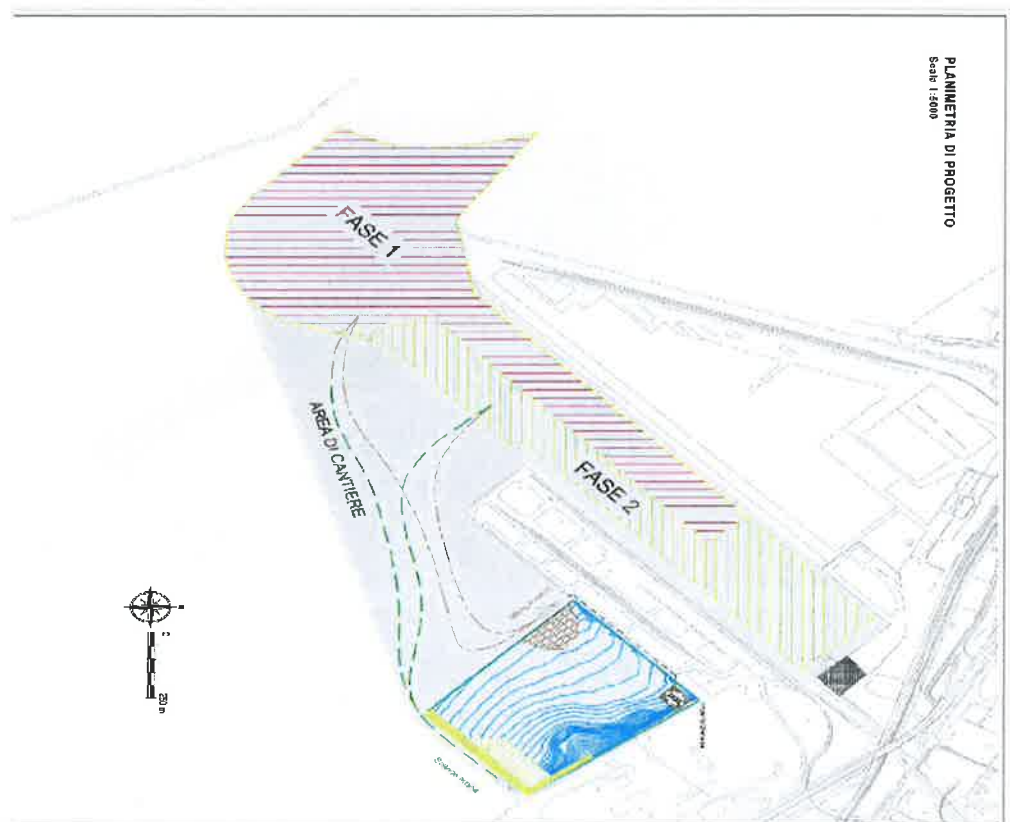


Figura 16 - Suddivisione area di dragaggio- Fase 1-2 (ved. tav.254)

Questo consentirà di consegnare un primo lotto funzionale a quota -16.50m s.l.m. che una volta liberato dei mezzi potrà essere utilizzato per le finalità portuali.

6.4 FASE D: SCAVO AREA 2 E COMPLETAMENTO DEL DRAGAGGIO DI PROGETTO

Prima dell'ultimazione del dragaggio della area 1 Fase C alcuni mezzi inizieranno ad operare nella area 2 dando così inizio alla fase D o di completamento

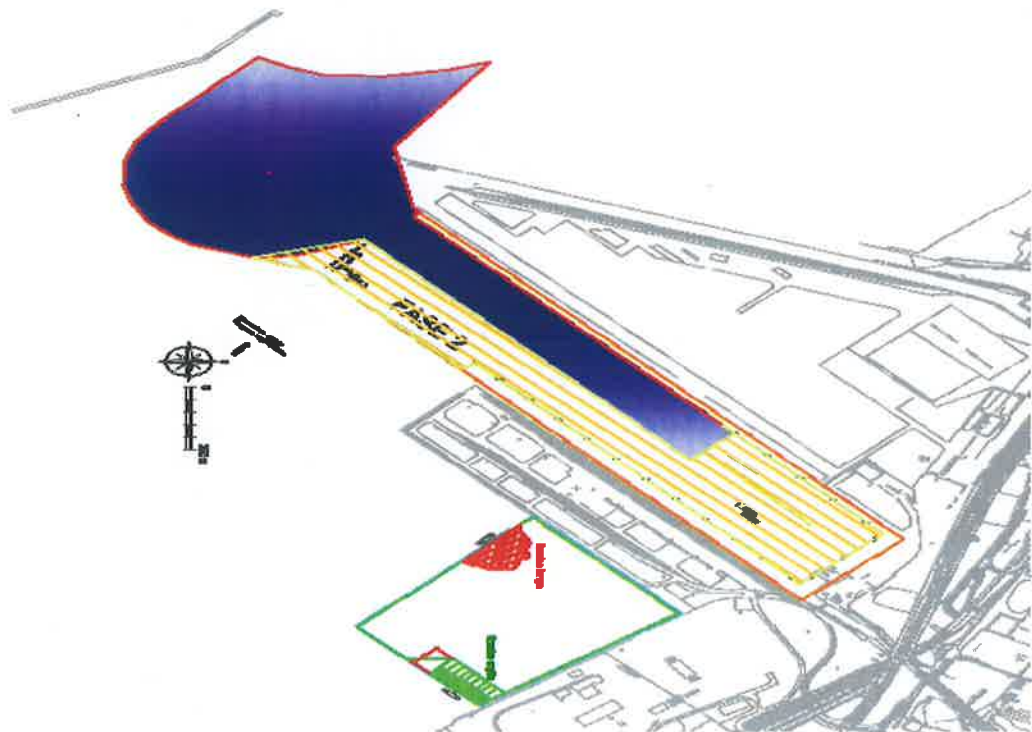


Figura 17 - Dragaggio fase 2

6.5 FASE E: RILIEVI DI CONTROLLO SMOBILITAZIONE

Al termine delle operazioni di dragaggio verranno eseguiti i rilievi di riscontro, e una volta verificata la corrispondenza al PE avrà inizio la smobilitazione dei mezzi.

7 MEZZI IMPIEGATI E PRODUZIONI

A fronte del volume di materiale, da dragare, in considerazione e nel rispetto delle tempistiche di progetto, si è individuata la seguente squadra tipo con le relative produzioni giornaliere stimate sulla base delle caratteristiche intrinseche dei mezzi nonché di lavori similari ove detti mezzi sono già stati impiegati.

Nello specifico la tipologia di mezzi marittimi impiegati nelle attività di dragaggio sono i seguenti:

- Motonave
- Motopontone
- Backhoe
- Split Hopper

Nella tabella successiva, sono riportate le capacità produttive dei mezzi impiegati. Ovviamente, le produzioni indicate dipendono dalla consistenza del materiale e potranno definitivamente essere accertate solo a valle di una verifica di campo dei mezzi stessi, oltre che dall'allungamento del tragitto per il superamento delle barriere di panne antitorbidità oltre che dal loro tempo di posizionamento nelle varie fasi di dragaggio, come meglio specificato al paragrafo 6.2.



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
 Rev. C
 c.d.c.: 314.docx

Tabella 1 – Produzione massima di volume movimentato con i mezzi messi a disposizione

TARANTO - MOLO POLISETTORIALE - DRAGAGGIO					
GRAB DREDGER					
<u>DESCRIZIONE MEZZO</u>	<u>PORTATA NETTE MC</u>			<u>PRODUZIONE SU 24 ORE LAVORATIVE MC</u>	<u>AREA D'INTERVENTO MC</u>
	200,00			4800,00	900.000,00
BACKHOE DREDGER					
<u>DESCRIZIONE MEZZO</u>	<u>PRODUZIONE ORARIA MC/H</u>	-	-	<u>PRODUZIONE SU 24 ORE LAVORATIVE</u>	-
	150	-	-	3600,00	900.000,00
	-	-	-	TOTALE MC	1.800.000,00

8 GESTIONE DELLE ACQUE IN USCITA DALLA COLMATA

Le acque in uscita dalla cassa di colmata saranno allontanate mediante un apposito sistema di emungimento durante la fase di compenso idraulico relativa al refluito in cassa dei sedimenti dragati e dovranno rispettare i livelli di concentrazione di inquinanti cosiddetti di “bianco” o “fondo naturale” caratteristici del corpo idrico ricettore, così come determinati e approvati da Arpa con nota prot. n. 57573 del 26.9.17.

La qualità delle acque in uscita dalla vasca di colmata sarà sottoposta a monitoraggio mediante apposito strumento di controllo in continuo della torbidità, in modo da intercettare ed avviare ad apposito impianto di filtrazione l’effluente, evitando così lo sversamento in mare di acque torbide oltre i limiti prefissati.



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all’ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluito in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

8.1 CARATTERISTICHE DELLE ACQUE DA TRATTARE

8.1.2 CONSIDERAZIONI RIGUARDANTI LA RIDUZIONE DEI SOLIDI SOSPESI

Le caratteristiche dei sedimenti inducono ad adottare particolari accorgimenti per garantire/migliorare la sedimentabilità/rimozione dei solidi al fine rispettare essenzialmente i **valori cosiddetti di “bianco” o fondo naturale** individuati per il corpo idrico ricettore. L'impianto è stato dimensionato tenendo conto del valore limite in termini di torbidità (NTU), approvato da Arpa per lo scarico delle acque in prossimità della costa (cfr. nota 57573 del 26.9.17) e pari a 344 NTU.

Diversi fattori possono determinare la presenza di particelle in sospensione, come ad esempio la turbolenza che si crea nella zona di refluitamento.

Il progetto prevede di utilizzare un dragaggio idraulico, con un refluitamento/ricollocamento dei sedimenti in cassa di colmata procedendo dai punti più lontani dal punto di aspirazione, in modo da massimizzare i naturali percorsi di sedimentazione dell'ambito del bacino della cassa.

Le attività di refluitamento dei sedimenti in cassa di colmata dovranno cominciare dal lato AB/BC della cassa di colmata, nel punto più lontano dall'impianto di presa e pompaggio, posto in corrispondenza del vertice D. In queste fasi iniziali sarà attivato l'impianto di pompaggio, che aspirerà l'acqua pulita nella cassa di colmata e ancora lontana dai sedimenti refluiti, con la funzione di mantenere quanto più basso possibile il livello marino all'interno della vasca. L'impianto di filtrazione sarà attivato quando saranno misurati valori di torbidità via via crescenti. L'impianto di filtrazione sarà attivato quando il valore della torbidità raggiungerà valori prossimi al 60% del valore limite massimo (60% di 345 NTU = 210 NTU).

Inoltre, per evitare che la torbidità dell'acqua della zona di refluitamento si estenda fino all'impianto di pompaggio, potrà essere predisposto una doppia cinturazione di panne antitorbidità nell'area dell'impianto di aspirazione. Le due linee, dimensionate rispetto alle sezioni filtranti da garantire (nello specifico almeno 12m²), saranno poste, in base alle effettive esigenze, rispettivamente, immediatamente a ridosso dell'impianto e, considerevolmente più a largo, al fine di massimizzare la superficie di contatto tra le panne e il bacino di refluitamento. La tipologia di panne previste, dotate di struttura in poliestere spalmato in PVC con finestrature ad elementi filtranti in polipropilene sostituibili (la capacità filtrante di tali elementi potrà essere spinta fino a 75 micron, e progressivamente sostituiti per raggiunto intasamento limite o adattamento alle esigenze di setaccio via via crescenti con la diminuzione della superficie del bacino d'acqua), consentiranno di ottenere un ulteriore sensibile riduzione della torbidità già a monte del pompaggio, che sommato al contributo dato dalla sedimentazione naturale nel bacino di refluitamento, potrebbero consentire verosimilmente un esercizio piuttosto limitato dell'impianto di filtrazione.

Come noto, per processi a flusso orizzontale, la percentuale di rimozione delle sostanze sospese dipende esclusivamente dalla superficie e non dalla profondità della vasca. La velocità del flusso nel bacino pertanto dovrà essere inferiore alla velocità di sedimentazione, cosicché le particelle della sospensione possano decantare sul fondo della vasca di colmata. Tale effetto, via via che si procede al riempimento della vasca di colmata e quindi in relazione alla riduzione dell'area del bacino di sedimentazione, è destinato però a ridursi gradualmente fino ad annullarsi nelle fasi finali di completamento della cassa.



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluitamento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

8.1.3 Schema di processo dell'impianto di POMPAGGIO E trattamento acque di esubero della cassa di colmata

Come detto in precedenza, in corrispondenza di valori di torbidità dell'acqua di esubero prossimi a 180 NTU, sarà attivato l'impianto di filtrazione previsto in corrispondenza del vertice della cassa in corrispondenza del V Sporgente. L'impianto di filtrazione è stato dimensionato cautelativamente su una portata in uscita dalla cassa di colmata, pari a circa 1250 m³/h e corrispondente al doppio di quanto effettivamente necessario. Tale valore di portata inoltre non tiene conto degli effetti di laminazione relativi agli importanti volumi di invaso disponibili in fase di refluento, oltre che della possibilità di avviare le acque emunte a recapito diretto in caso di torbidità inferiore ai limiti prescritti.

8.1.4 Pompaggio

Durante la fase di compenso idraulico contestuale al refluento del materiale dragato in cassa, il valore di portata stimato per l'esercizio dell'impianto rispetto alle previste modalità di refluento, è pari a circa 1.250 m³/h (circa 625 m³/h per ciascuna linea di filtrazione), rispetto ad una prevalenza di progetto in tale condizione di funzionamento pari a circa 14.9m, tenuto conto delle perdite di carico nell'impianto di pompaggio.

Il sistema di aspirazione e pompaggio dalla vasca di colmata è costituito da N°2 elettropompe di sollevamento, dimensionate rispetto ad una prevalenza geodetica di circa 6m, e tenuto conto della geometria dell'impianto, di una prevalenza manometrica di circa 8.9m.

Per specifiche esigenze di funzionalità ed efficienza idraulica, il sistema è stato dotato di due vasche di equalizzazione e disconnessione idraulica intermedia, per consentire inoltre l'alloggiamento di un ulteriore gruppo di pressurizzazione specifico per ciascuna linea di filtrazione, costituito da ulteriori n.2 elettropompe in vasca per ciascuna linea, per un totale di n.4 macchine installate in n.2 vasche.

Si riportano sinteticamente di seguito le principali caratteristiche individuate per le macchine, demandando agli specifici elaborati grafici per ulteriori dettagli.

8.1.5 Descrizione generale della batteria di filtrazione

La batteria di filtrazione realizzata è un'apparecchiatura speciale a ciclo automatico idonea ad effettuare la filtrazione ad alta efficienza di acque derivanti dalle operazioni di dragaggio di un'area portuale, con continuità di flusso e ridotti consumi d'acqua in fase di lavaggio. La batteria è stata installata in prossimità del Vertice C. I sedimenti dragati verranno conferiti nella cassa di colmata e l'acqua in uscita da tale cassa sarà filtrata dalla batteria per abbatterne il contenuto di solidi sospesi prima dell'immissione in a mare.



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx



Figura 18 – Layout generale d'impianto

Essa è stata installata sul molo del V Sporgente, lateralmente rispetto alla cassa di colmata da cui viene pescata l'acqua da filtrare. Dalle vasche di carico, le pompe pressurizzeranno l'acqua di alimentazione alla batteria di filtrazione, posta su due linee, con almeno una pressione di 3.5 bar in ingresso alla batteria.

L'impianto è dotato di 2 torbidimetri posizionati sui collettori della batteria di filtrazione, il primo sulla condotta in ingresso, il secondo sull'acqua filtrata. È stato installato anche un misuratore di portata finalizzato al controllo dell'impianto.

Di seguito si illustra lo schema di processo adottato.

- Sistema di prefiltrazione automatico in pressione a rete multistrato per consentire la rimozione di solidi sospesi di dimensioni più grandi, non sedimentati nella vasca di rilancio.
- Sistema di filtrazione automatico in pressione a rete multistrato per consentire la rimozione di solidi sospesi più piccoli in coerenza con i limiti fissati.
- Sistemi di controllo della torbidità e misura della portata.
- PLC di controllo, regolazione e gestione automatizzata.

La batteria di filtrazione, nello specifico, è composta da n° 2 linee, ognuna composta di due stadi di filtrazione: il primo stadio è composto da n° 3 filtri automatici autopulenti ABV (n° 6 filtri in totale), brevettati con doppio sistema di pulizia ad alta efficienza, dovuta all'azione combinata di pattini aspiranti e spazzole; il secondo stadio è composto da n° 6 filtri automatici autopulenti AVC (n° 12 filtri in totale), brevettati con sistema di pulizia ad alta efficienza, dovuta all'azione di pattini aspiranti.

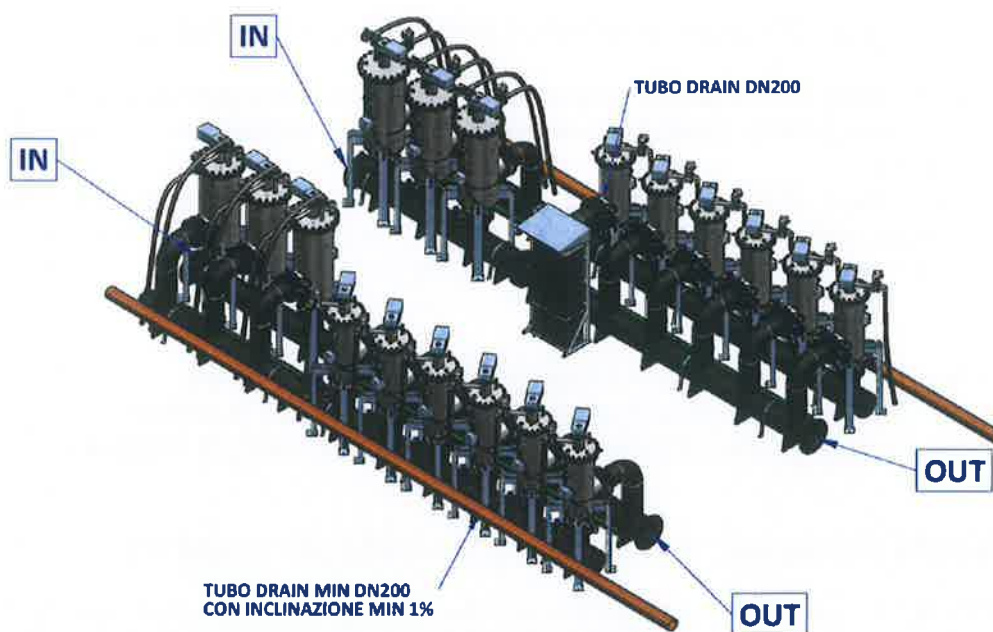


Figura 19 – Complessivo batteria di filtrazione

Sia i 6 filtri ABV 198L12 (primo stadio) che i filtri AVC 110L12 (secondo stadio), con corpo in acciaio Duplex SAF 2205, sono installati sopra condotte in polietilene di diametro DN400. Le condotte sono posizionate a terra su una platea in calcestruzzo armato opportunamente dimensionata per sostenere il peso della batteria piena d'acqua.

La batteria di filtrazione è corredata di sensori di pressione, posti sui collettori, per poter rilevare il grado di intasamento delle reti filtranti e avviare i cicli di pulizia.

Rispetto alle previsioni di PE, l'impianto nel suo complesso permette di abbattere i sedimenti aventi diametro fino a $10\mu\text{m}$, ben più bassi rispetto ai $25\mu\text{m}$ previsti in PE.

Infine è stata installata una valvola a ghigliottina, sul collettore in uscita DN450, per sostenere la pressione alla batteria di filtrazione per un corretto funzionamento della stessa.

Le acque di scarico dei cicli di pulizia di tutti i filtri della batteria, saranno convogliate dalle rispettive valvole di scarico su una tubazione in PVC del diametro minimo DN200, con inclinazione minima del 2%, che scaricherà in una canaletta interrata predisposta, che scaricherà in cassa di colmata.

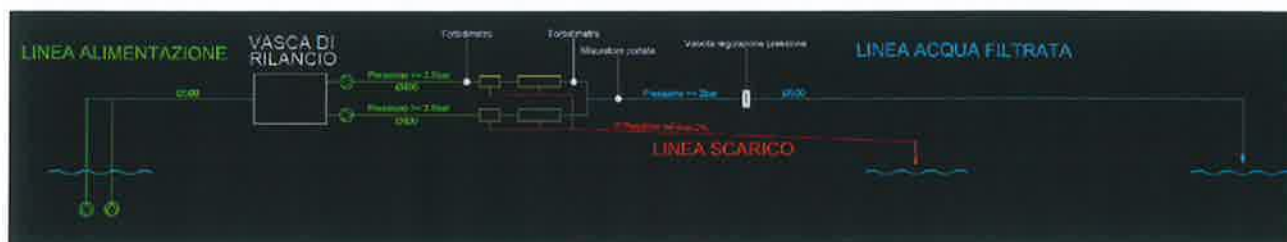


Figura 20 – Schema installazione batteria di filtrazione

8.1.6 Sistema di prefiltrazione automatico in pressione a rete multistrato

Al fine di trattenere i solidi sospesi più grandi per proteggere e ottimizzare il funzionamento dei successivi filtri autopulenti, è stato previsto di installare uno specifico sistema di prefiltrazione con filtri a rete metallica in pressione autopulenti.

Tali unità filtranti, disposte in batteria su due linee come descritte precedentemente, consentiranno di abbattere i contenuti solidi contenuti nelle acque d'esubero fino a 50 micron. Le due linee di trattamento sono costituite da 3 filtri cadauna per un ammontare complessivo di 6 filtri.

Per la gestione di ciascuna delle due linee composta da n° 3 filtri ciascuna:

- Trasduttori di pressione ingresso e uscita posti su collettori in polietilene
- Pannello controllo elettronico e PLC (unico per tutta la batteria di filtrazione)

8.1.7 Sistema di filtrazione automatico in pressione a rete multistrato

Al fine di trattenere i solidi sospesi più fini e rientrare nei limiti di Legge per quanto riguarda i solidi sospesi, è stato previsto di installare uno specifico sistema di filtrazione con filtri a rete metallica in pressione autopulenti.

Tali unità filtranti, disposte in batteria su due linee come descritta precedentemente, consentiranno di abbattere i contenuti solidi contenuti nelle acque d'esubero fino a 25 o 10 micron. Le due linee di trattamento prevedono l'istallazione di 6 filtri cadauna per un ammontare complessivo di 12 filtri.

8.1.8 Sistema controllo e regolazione dell'impianto

Il sistema integrato di regolazione e controllo tramite unità PLC, è in grado di gestire in modo automatizzato l'impianto e i relativi servocomandi rispetto alle varie fasi di esercizio.

Il sistema di controllo è interfacciato con specifiche sezioni strumentate con trasduttori di pressione, torbidimetri e misuratore di portata, ai fini del controllo in continuo dell'efficienza dell'impianto e della relativa efficienza di funzionamento.

In particolare il sistema di controllo è organizzato per avere due linee indipendenti di filtrazione, con funzionamento asincrono, per la gestione delle fasi di filtrazione, cicli di pulizia, stand-by.

Il sistema di controllo verificherà la differenza di pressione tra i collettori di ingresso e uscita di ogni sezione di filtrazione, comandandone il ciclo di pulizia, un filtro alla volta. Questo permetterà di avere sempre il maggior numero possibile di filtri in filtrazione e l'efficienza dei cicli di pulizia.

Il sistema di controllo è stato installato su armadio elettrico AWP-E, posizionato centralmente rispetto alla batteria di filtrazione, con PLC e HMI, interfacciabile via Ethernet TCP/IP e RS485, con Router scheda per il controllo da remoto.

Oltre a detti controlli, l'impianto è stato specificamente predisposto ad accogliere i controlli di tipo B1/B2 (sonde multiparametriche) e C1/C2 previsti nell'ambito del Piano di monitoraggio ambientale, tenuto conto delle prescrizioni recepite da parte degli Enti.

Il sistema di pompaggio-filtrazione, attraverso il rilievo in continuo dei valori di torbidità all'interno del pozzetto di calma prima dello sverso delle acque direttamente in mare, è automatizzato secondo una logica di funzionamento che prevede l'arresto immediato dell'impianto (pompaggio e filtrazione), nel momento in cui si rilevano valori di torbidità superiori a quelli indicati ed autorizzati dall'Ente di Controllo (345 NTU). A valle dell'arresto si procederà con il controllo dell'impianto e con tutte le attività finalizzate a ripristinare la piena



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

funzionalità dell'impianto stesso. I valori rilevati dalle sonde, saranno continuamente visualizzabili in remoto, sul WEB-GIS del sistema di monitoraggio delle sonde già installate, e sarà pertanto possibile in continuo verificare la qualità delle acque in uscita dall'impianto. Al raggiungimento dei valori di pre-allarme (80% della soglia massima di torbidità, 276 NTU) e di allarme (valore massimo della torbidità consentita per lo scarico a mare), saranno generati dei messaggi di allerta/allarme (al personale responsabile) in modo da procedere con ogni attività di verifica.

**Autorità Portuale di Taranto**

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
 Rev. C
 c.d.c.: 314.docx

9 MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLA TORBIDITA' IN FASE DI DRAGAGGIO

Nei paragrafi che seguono verranno analizzate le previsioni di progetto ed illustrate le proposte operative che si intendono attuare durante lo svolgimento delle attività di dragaggio (Fasi 3-6) con riferimento al controllo e monitoraggio della torbidità.

In questo documento, partendo da un'analisi di quanto contenuto nel Progetto Definitivo (PD) e nel SIA, delle prescrizioni ottenute in fase di VIA e di quanto ulteriormente concordato con ARPA Puglia nel 2015 fino alla redazione del Progetto Esecutivo (PE), saranno recepite, per la parte di competenza e nei limiti dell'applicabilità, le indicazioni riportate all'interno del Piano di Monitoraggio Ambientale (per la componente acque marine), coerentemente al contesto in cui si opererà per l'esecuzione del dragaggio del Bacino del Molo Polisettoriale.

Gli elementi che supportano la proposta qui esposta sono sinteticamente i seguenti:

- tempi lunghi di osservazione dei rilievi del monitoraggio ambientale (2017 – 2021) hanno portato ad individuare un'attività di controllo del dragaggio più mirata ed efficace;
- il piano di monitoraggio approvato in precedenza con D.M. n. 80/2014 prevede che 3 stazioni fisse siano posizionate all'interno dell'area di lavoro. Tali stazioni fisse (CF1, CF2, CF3) sono state installate per altri scopi, in particolare per il controllo dei valori di torbidità nel corso di un dragaggio di carattere ambientale con volumi molto ridotti e condotto al di fuori del presente appalto;
- per ottemperare alla condizione ambientale del nuovo decreto VIA n. 34 del 9 marzo 2022, le sonde CF1 e CF2 saranno posizionate in maniera rappresentativa rispetto all'area vasta, all'esterno del cerchio di evoluzione e precisamente alle seguenti coordinate:

	Coordinate	
	Nord	Est
CF1	40° 29' 18.41552"	17° 8' 46.64926"
CF2	40° 29' 28.01868"	17° 9' 0.65960"

- la stazione CF6 risulta risentire delle turbolenze causate dallo scarico ILVA prossimo alla stazione, che può portare a derive nei dati rilevati (come condiviso anche da ARPA PUGLIA nel report trasmesso ad ASTALDI ed agli Enti Competenti con propria nota prot. n. 49106-2 del 8.8.2017); inoltre, la stazione di monitoraggio CF6 si trova in una zona sotto costa, che non sarà interessata dalle attività di dragaggio;
- i valori di torbidità rilevati nelle le stazioni situate in prossimità dei siti sensibili (nello specifico la stazione CF7, posizionata a controllo del sito sensibile del SIC "Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto") meritano un'attenzione particolare nell'ottica di proteggere tali siti da eventuali perturbazioni con l'adozione di idonee azioni correttive per evitare qualsiasi tipo di contaminazione;
- i mezzi proposti per l'esecuzione del dragaggio sono diversi sia da quanto previsto in PD che da quanto previsto in PE. La scelta di effettuare il dragaggio esclusivamente con benna mordente e benna a cucchiaio rovescio, consente di prelevare un sedimento più concentrato in tenore di solidi e con minore percentuale di acqua, evitando pertanto l'aumento della torbidità;

In tale documento, quindi, limitatamente alle attività di dragaggio, si stabilisce che le stazioni che non risulteranno attivate nella procedura di alert saranno le stazioni dalla CF1 alla CF7, con l'attivazione di un valore di



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

pre-alert (impostato all'80% del valore limite) esse daranno indicazioni sulle mitigazioni da adottare (spostamento dei mezzi effossori in una zona diversa con riferimento anche alle condizioni meteo e di traffico al contorno);

- I. con l'attivazione del valore di **alert** esse daranno avvio a tutte le procedure che saranno nel seguito descritte (cfr. Paragrafo 13) così come previsto nel Piano di Monitoraggio Approvato;
- II. infine esse daranno utili indicazioni per la valutazione della effettiva dispersione del plume di torbidità.

Nel seguito verranno espone con maggior dettaglio le considerazioni che hanno portato all'individuazione di un piano di controllo mirato per il controllo ambientale dell'attività di dragaggio.

10 ITER DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nel PD e nello Studio di Impatto Ambientale le attività di monitoraggio ambientale contenevano una distinzione tra:

- osservazione a scala di *"sistema"*: n. 2 stazioni fisse esterne alle aree di intervento (imboccature diga foranea) per il monitoraggio dei cambiamenti nelle caratteristiche chimiche, fisiche ed ecotossicologiche della colonna d'acqua;
- osservazione a scala di *"evento"*, in cui le misurazioni si svolgono nella posizione e con la frequenza più opportuna per determinare le condizioni nelle diverse fasi del ciclo lavorativo dei diversi mezzi operanti. A tale scala erano previste 3 stazioni mobili per il monitoraggio dei cambiamenti nelle caratteristiche chimiche, fisiche e microbiologiche ed ecotossicologiche della colonna d'acqua.

La posizione e la frequenza di acquisizione erano quindi variabili a seconda della fase di lavoro in corso, come si evince dalle seguenti Figure (Figura 2 e Figura 3).



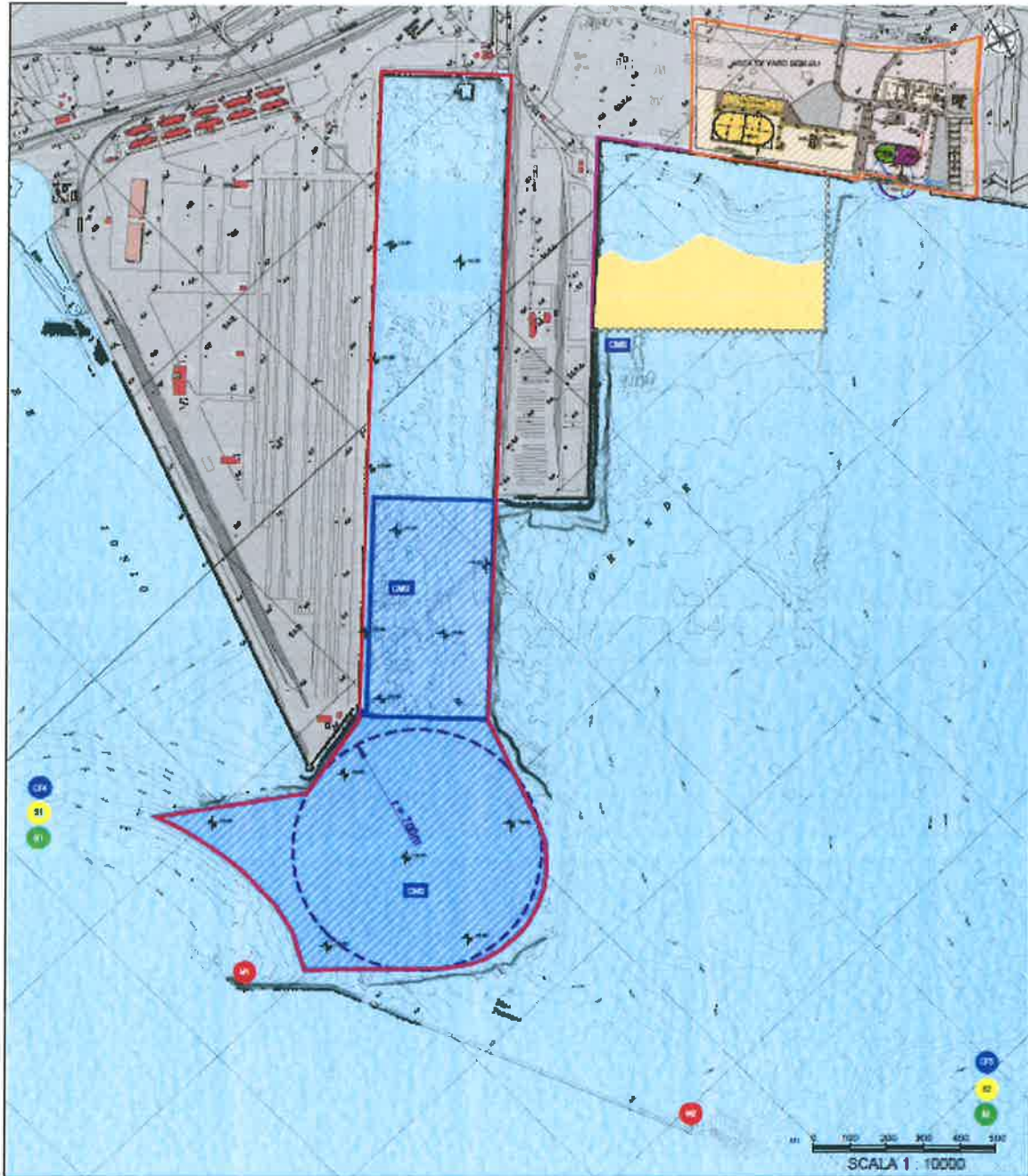
Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
 Rev. C
 c.d.c.: 314.docx

Figura 21 - Posizionamento stazioni da Progetto Definitivo per le fasi di dragaggio 3 e 4



-  STAZIONE FISSA COLONNA D'ACQUA
-  STAZIONE MOBILE COLONNA D'ACQUA
-  STAZIONE SEDIMENTI
-  STAZIONE BENTHOS
-  STAZIONE ORGANISMI FILTRATORI

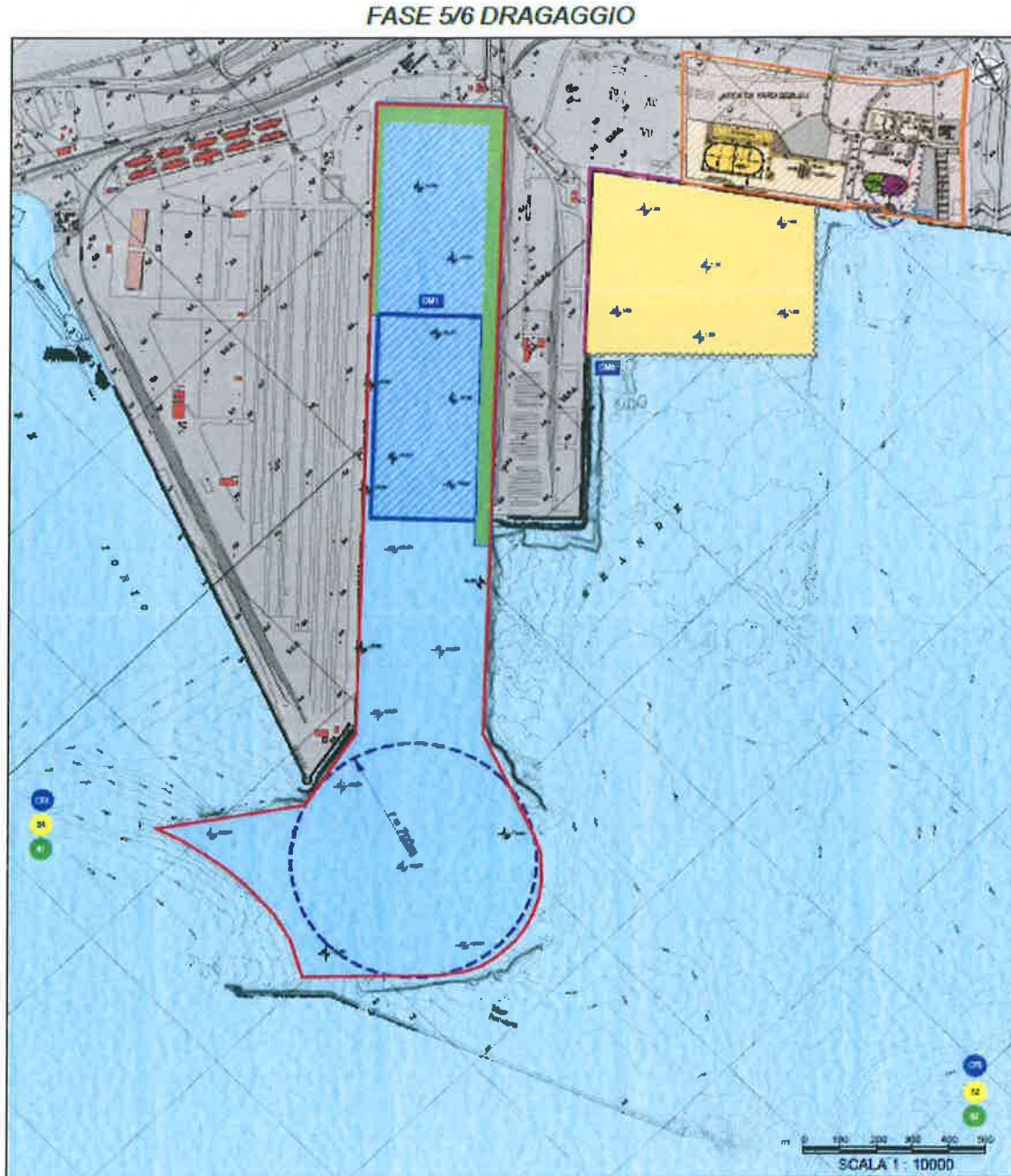


Autorità Portuale di Taranto
Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

Figura 22 - Posizionamento stazioni da Progetto Definitivo per le fasi di dragaggio 5 e 6



- CMA STAZIONE MOBILE COLONNA D'ACQUA
- C1 STAZIONE SEDIMENTI
- C2 STAZIONE BENTHOS
- C3 STAZIONE ORGANISMI FILTRATORI



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluito in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

Figura 23– Posizionamento stazioni da Progetto Definitivo per le fasi di dragaggio 5 e 6

Il PE (rif. Piano di monitoraggio redatto a settembre 2015-rev F), recependo quando prescritto nel decreto di compatibilità ambientale n. 80/2014 al punto 12, posiziona un totale di 7 stazioni fisse, senza distinguere tra gestione della scala di “evento” e di “sistema” e senza quindi prevedere nessuna stazione mobile e nessuna differenziazione tra fasi operative diverse.

Il monitoraggio della torbidità viene previsto mediante una rilevazione in continuo su 7 sonde multiparametriche, montate in 7 stazioni fisse (CF1, CF2, CF3 già installate per precedente intervento e CF4, CF5, CF6, CF7, cfr. Figura 4 e Figura 5).



Figura 24 - Posizionamento stazioni nel piano di Monitoraggio esecutivo per le fasi di dragaggio 3 e 4



Figura 25 - Posizionamento stazioni nel piano di Monitoraggio esecutivo per le fasi di dragaggio 5 e 6

Da una verifica del Piano di Monitoraggio dal punto di vista operativo, ed in particolare in relazione alla specificità dell'attività di dragaggio, è necessario tener conto, nella procedura di verifica e controllo dei valori di torbidità durante le operazioni di dragaggio, dei seguenti aspetti, già anticipati in premessa:

- le nuove posizioni delle sonde **CF1** e **CF2** all'esterno del cerchio di evoluzione, sono rappresentative rispetto all'area vasta.
- la sonda **CF6** risente dell'idrodinamismo creato dalla vicinanza allo scarico ILVA, come anche osservato e condiviso durante la campagna ante operam di maggio 2017 e concordato nella nota ARPA PUGLIA già citata in premessa (deriva nei dati per presenza di *fouling* su sensore);

La stazione che rimane la più rappresentativa del monitoraggio dell'area vasta è la **CF7**, (posta a presidio del SIC "Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto", come prescritto nel Decreto di Compatibilità Ambientale n. 8/2014 già citato) che risponde anche alle indicazioni date da ISPRA nel 2009 nel Piano di Gestione dei sedimenti, che così recitano "... Il monitoraggio deve garantire il controllo costante dei bersagli più sensibili agli effetti delle attività di dragaggio, trasporto e deposizione, nonché l'individuazione dell'estensione degli effetti delle attività di dragaggio, fino ad arrivare ad una profonda conoscenza delle condizioni locali e ad un adeguato controllo dei valori del fondo naturale dei parametri investigati, in modo tale da fornire gli strumenti decisionali per interventi tempestivi di tutela ambientale".



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

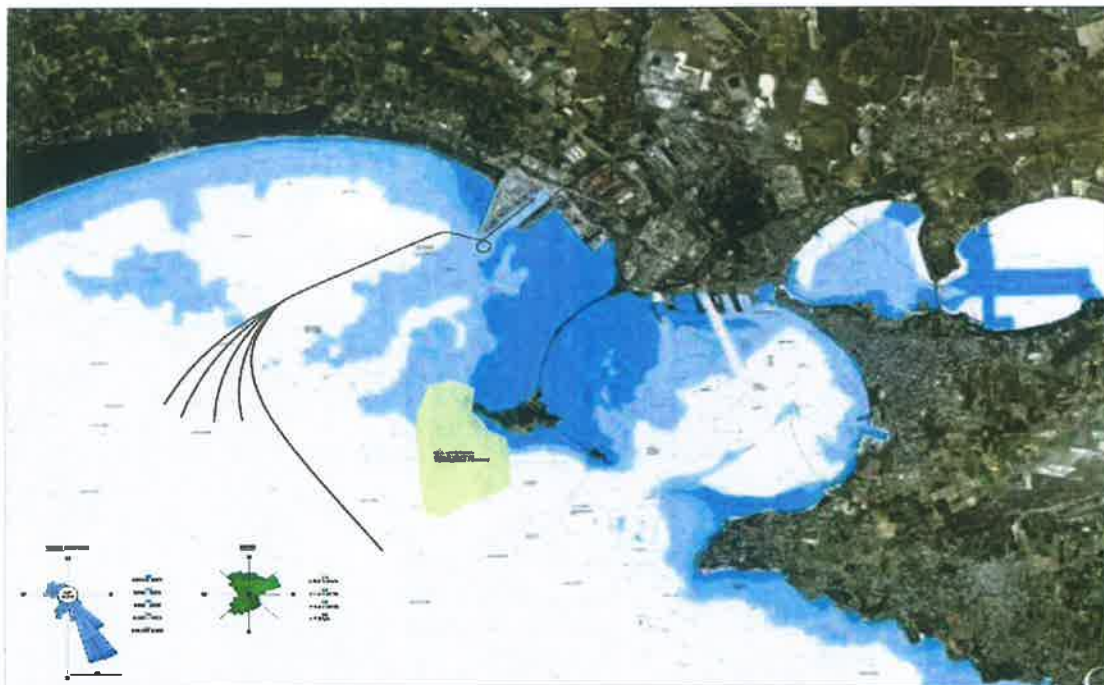


Figura 26 - Tavola rotte per la localizzazione degli attraversamenti delle navi nel Golfo di Taranto in fase di esercizio del Molo Polisettoriale ("Riscontro nota Commissione VIA" – 2013)

L'obiettivo pertanto, è quello di considerare un controllo significativo e mirato sull'attività di monitoraggio avendo come principale fine quanto previsto dall'Ispra nel Piano di Gestione dei Sedimenti.

Le aree di interesse sono rappresentate nelle seguenti Figura 28, Figura 29 e Figura 30

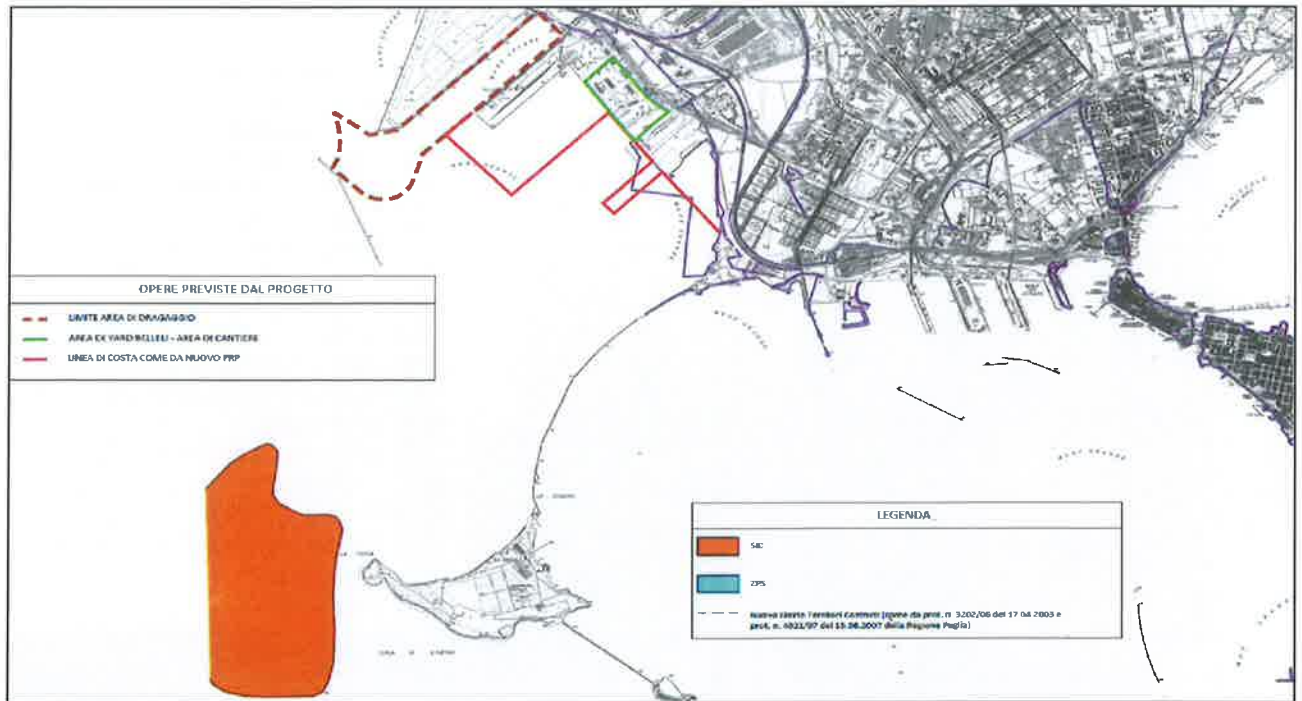


Figura 27 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (S.I.A.) - 2012 - Individuazione dei siti Rete Natura 2000 - SIC e ZPS

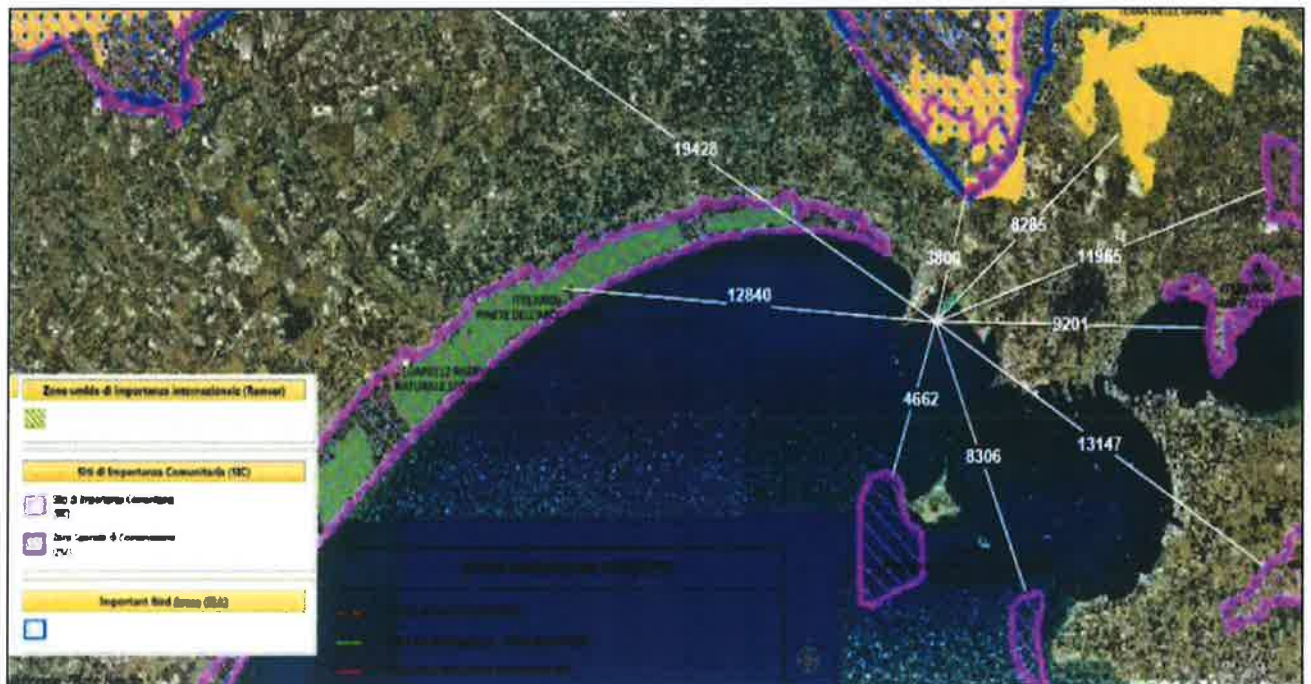


Figura 28 - Distanze dalle aree protette ("Riscontro nota Commissione VIA" – 2013)



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
 Rev. C
 c.d.c.: 314.docx

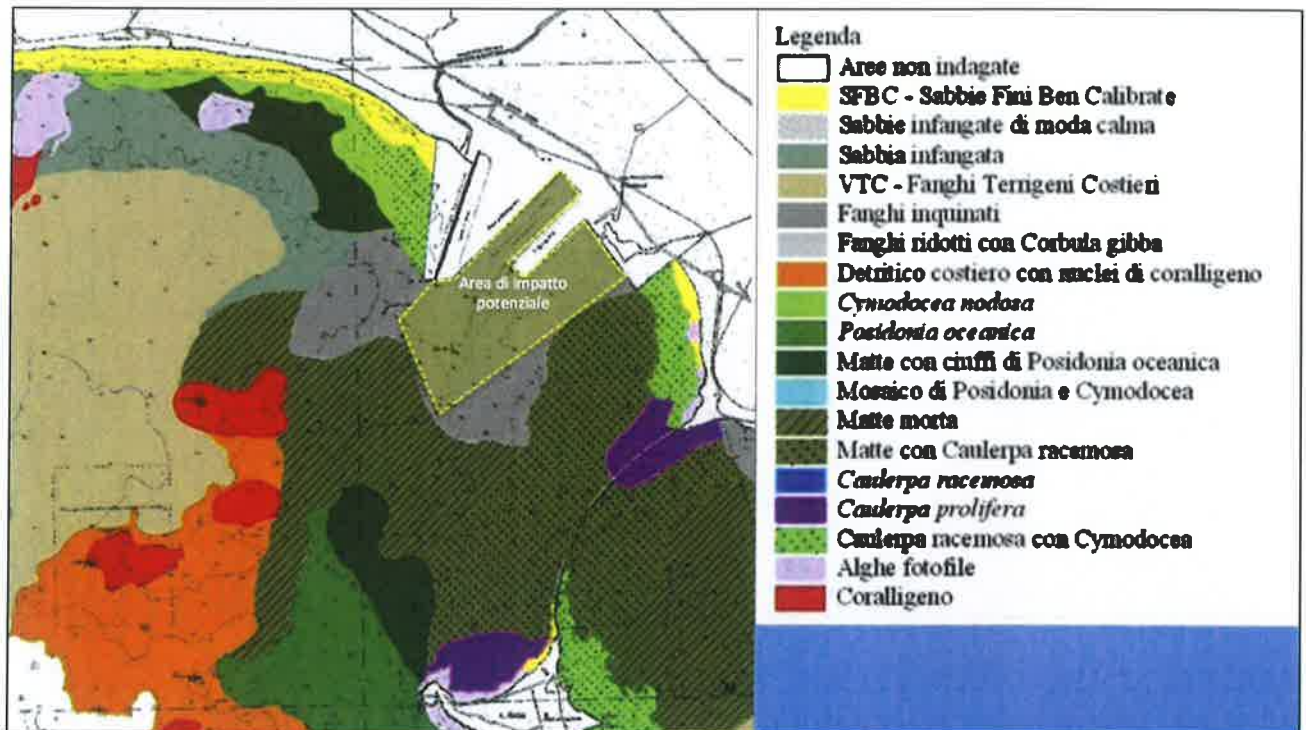


Figura 29 - Mappa delle caratteristiche delle biocenosi bentoniche. In rosso l'area di interventi ("Riscontro nota Commissione VIA" – 2013)

11 MONITORAGGIO ANTE OPERAM - MAGGIO 2017 E VALORI LIMITE

La fase ANTE OPERAM del monitoraggio è stata condotta a maggio 2017 ed è stato redatto e consegnato agli Enti apposito report in cui sono stati calcolati i valori LIMITE per la torbidità, al superamento dei quali verrà avviata la procedura di intervento prevista nel piano di gestione delle emergenze (verifica dell'attendibilità del dato e sospensione delle attività se il valore di torbidità non rientra nell'arco delle 3 ore successive al primo superamento).

I valori limite sono stati calcolati secondo una metodologia approvata di ISPRA per il porto di Molfetta (pubblicata nel VIII rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano – focus Porti, Aeroporti, Interporti - 2012).

Per il valore limite di torbidità sono state prese in considerazione le stazioni CF3 (punti interni area portuale), CF6 (punti vicini alla costa), CF7 (punti al largo).

I valori limite assunti per le sonde CF3, CF6 E CF7 sono riportati nella tabella sottostante.

Parametri	CF1	CF2	CF3	CF4	CF5	CF6	CF7
Massimo	33.68	34.87	46.13	8.00	86.30	193.10	63.70
Minimo	0.10	0.10	0.14	0.00	0.50	0.70	0.90
Media	0.67	0.55	2.62	1.08	2.32	45.65	10.31
Mediana	0.55	0.40	1.71	1.00	1.20	9.80	3.20
95° percentile	1.36	1.12	5.49	3.00	7.30	149.19	43.39
Valore di fondo	1.91	1.52	7.20	4.00	8.50	158.99	46.59
Torbidità limite (NTU)	102.95	106.13	145.59	28.00	267.40	738,29	237.69

Tabella 5-1 – Principali indicatori statistici e risultati del calcolo del valore di fondo e del valore limite di torbidità per le 7 stazioni di monitoraggio.

A valle della relazione sul monitoraggio ante operam ed a seguito di richiesta di ARPA PUGLIA, nel mese di settembre 2017 il valore di torbidità per la stazione CF6 (scarico ILVA) è stato ricalcolato, passando da 738 NTU a **334,72 NTU**.

In considerazione di quanto finora esposto e nel pieno recepimento dei limiti già adottati in accordo con ARPA PUGLIA, le varie sonda saranno gestite come nel seguito rappresentato:

Tabella 2 – Limiti di Alert e di Pre - Alert

Sonda (stazione fissa)	Valore di Pre – Alert (NTU)	Valore di Alert (NTU)
CF1	Nessuno – non attiva	Nessuno – non attiva
CF2	Nessuno – non attiva	Nessuno – non attiva
CF3	Nessuno – non attiva	Nessuno – non attiva
CF4	190,15	237,69
CF5	190,15	237,69
CF6	267,26	334,72
CF7	190,15	237,69

12 APPLICAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO ALLE FASI DI DRAGAGGIO

Dalle considerazioni esposte il monitoraggio delle attività di dragaggio prevede il controllo dei valori di torbidità attraverso le stazioni fisse approvate nel PE, delle frequenze di acquisizione e dei limiti di torbidità adottati nel confronto con ARPAP.

Rispetto al PE, vengono considerati, per i motivi su esposti, i dati registrati nelle stazioni CF4, CF5, CF6 e CF7 (con la duplice modalità di pre-alert e di alert come descritto nella precedente tabella Tabella 1 – Limiti di Alert e di Pre - Alert).



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

Le altre sonde (CF1, CF2 e CF3) saranno utilizzate come “sentinelle” per il controllo ravvicinato della torbidità creata nelle zone di lavoro.

In funzione di questi dati, saranno gestite le operazioni di dragaggio prevedendo lo spostamento dei mezzi marittimi all'interno delle aree in modo da contenere i valori di torbidità.

Tale procedura sarà in seguito supportata da studi di correlazione dei dati di torbidità con i dati correntometri e con i valori di solidi sospesi rilevati.

13 PROCEDURA DI INTERVENTO IN CASO DI SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE

Come già descritto nei paragrafi che precedono sulle sonde attivate sarà impostato un valore di **pre-alert**, che sarà utilizzato per la scelta degli interventi di mitigazione e un valore di **alert**, che rappresenterà il vero valore soglia.

Sulle sonde CF4, CF5, CF6 e CF7 sarà impostato un sistema di allarme che consente, una volta rilevato il superamento del valore soglia (**valore di Alert**), l'invio di un messaggio telefonico. Il messaggio identifica il valore di torbidità rilevato. Tale sistema di allarme si attiva ogni volta che viene rilevato un superamento, fino a un massimo di 24 volte in un giorno. In tal modo il raggiungimento di situazioni di criticità ambientale viene rilevato in tempo reale, consentendo di intervenire in maniera tempestiva per verificare lo stato di allarme, anche con misurazioni mediante sonda mobile.

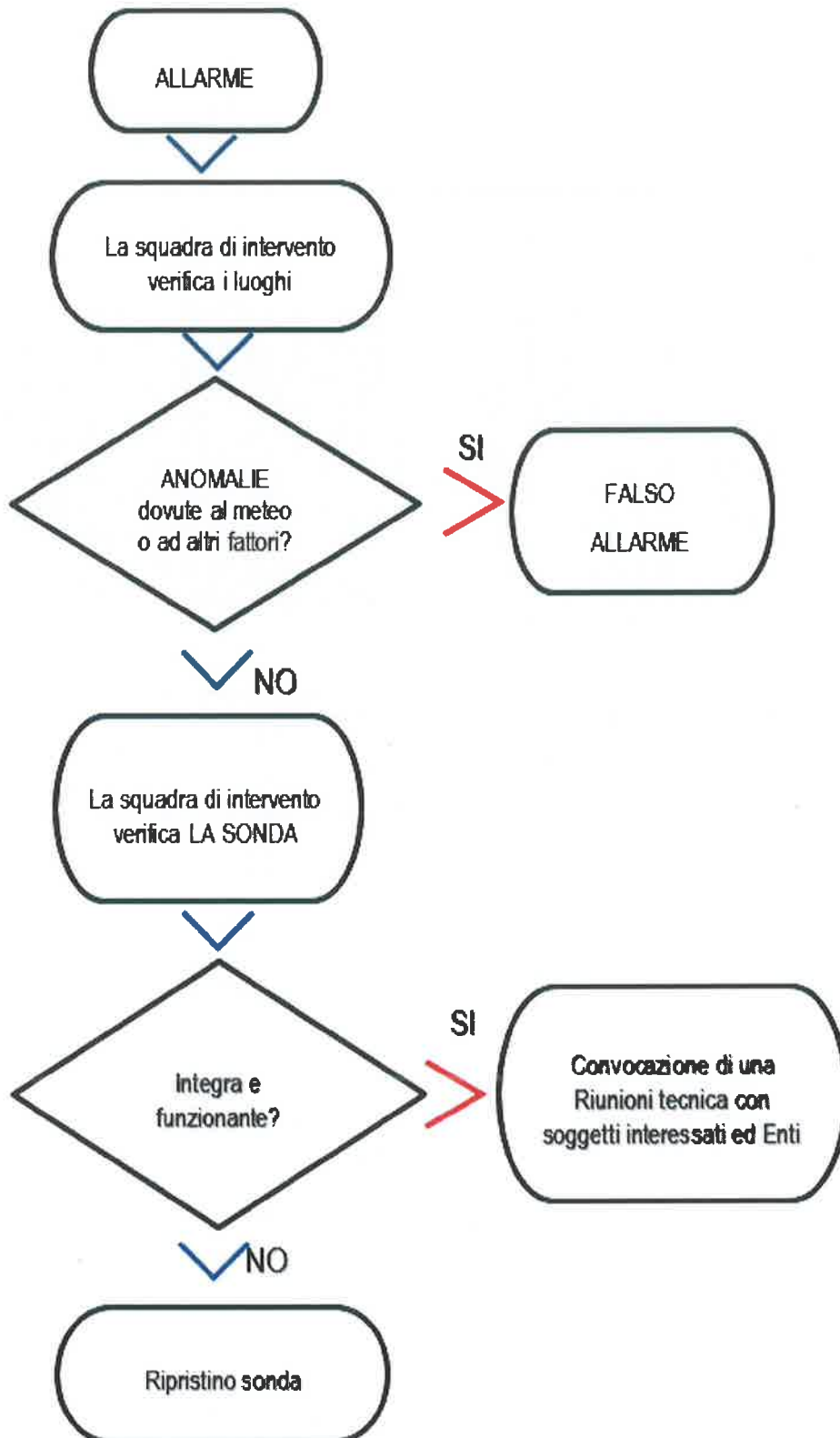
La squadra di intervento appositamente formata, allertata dal Responsabile di cantiere, procederà in modo da individuare la causa del superamento del valore soglia, escludendo che l'allarme sia stato inviato per cause esterne non riconducibili alla realizzazione dell'intervento in argomento.

Successivamente, allo scopo di verificare la rappresentatività del dato trasmesso ed il corretto funzionamento della sonda, la squadra effettuerà letture con sonda mobile del valore di torbidità nei paraggi in prossimità della sonda in allarme.

Se il valore misurato risulta inferiore al prefissato valore di Alert, l'evento viene identificato come falso allarme: in tal caso, si procederà a calibrare il sensore di torbidità della sonda, annotando il temporaneo malfunzionamento.

Se il valore misurato conferma il superamento del valore di Alert si rileva la necessità di intervento.

Il Responsabile di cantiere informa il Direttore di cantiere, che, a tal punto, valuterà l'opportunità di convocare una riunione tecnica in cantiere con la presenza dell'Ente di controllo.



Autorità Portuale di Taranto

Interventi per il dragaggio di 2,3 M m³ di sedimenti in area Molo Polisettoriale e per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto

Relazione Piano di dragaggio e sistema di refluento in cassa di colmata e controllo attività

Data 08/2022
Rev. C
c.d.c.: 314.docx

