

FIUMICINO  
WATERFRONT

SOGGETTO ESECUTORE E FINANZIATORE



INTERVENTO N. 146



CITTÀ DI  
FIUMICINO

SOGGETTO PROPONENTE ED ATTUATORE



**RINA CONSULTING S.P.A.**

Via Antonio Cecchi 6, 16129 Genova

tel +39 010 31961

www.rina.org

Registro imprese di Genova: 03476550102

Partita IVA: 03476550102



**Atelier(s) Alfonso Femia s.r.l.**

Via Interiano 3/11, 16124 Genoa

tel. +39 010.540095 fax 010.5702094

Via Cadolini 32/38, 20137 Milan

tel. +39 02.54019701 fax 010.54115512

55 rue des petites écuries, 75010 Paris

tel +331.42462894

genova@atelierfemia.com - www.atelierfemia.com

Registro imprese di Genova: 01601780990

Partita IVA: 01601780990



RESPONSABILE COORDINAMENTO  
DELLE DISCIPLINE SPECIALISTICHE

Ing. **ALESSANDRO ODASSO**

Direttore Tecnico - Rina Consulting S.p.A.

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Arch. Alfonso FEMIA - Architettura e Landscape

Ing. Marco COMPAGNINO - Studio di impatto ambientale

Dott. Sandro LORENZATTI - Archeologia

Ing. Michele DI LAZZARO - Studio Idraulico e idrologico

Arch. Riccardo COCCIA - Prevenzione incendi

Ing. Alessandro VITA - Studio Geotecnico

Dott. Geol. Roberto SALUCCI - Geologia

Ing. Federico BARABINO - Sicurezza

Dott. Geol. Paolo RAVASCHIO - Rilievi e indagini

Ing. Flavio MARANGON - Studio trasportistico

Ing. Bruno RAMPINELLI ROTA - Compatibilità vincoli aeronautici

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE

Ing. Marino BALZARINI - Project Management Consultancy

Ing. Valentina BALATA - Project Engineer

Ing. Alessandro PIAZZA - Coordinamento Opere Civili

Ing. Damiano SCARCELLA - Coordinamento Opere Marittime

Arch. Sara GOTTARDO - Coordinamento Architettura e Landscape

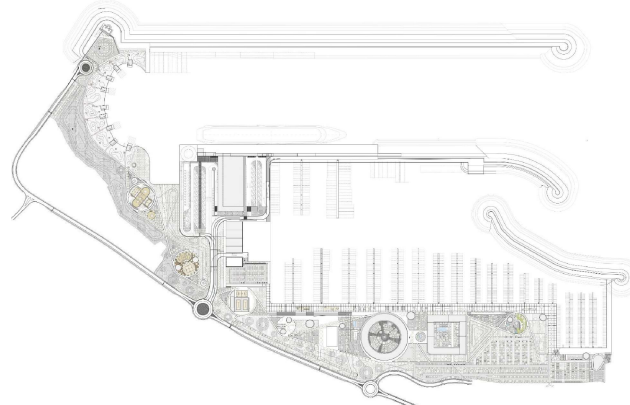
UNITÀ DI PROGETTO

Ing. Massimo GUIDI - Dirigente Comune di Fiumicino

## PORTO TURISTICO-CROCIERISTICO DI FIUMICINO ISOLA SACRA

CUP:F1122000320007

### PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA



OPERE MARITTIME  
RELAZIONI SPECIALISTICHE

### IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISOLUZIONE DELLA INTERFERENZA DEL CANALE DI ACCESSO NAVI CON LE CONDOTTE ESISTENTI

COMMESSA	SERVIZIO LOTTO	OPERA	DISCIPLINA	TIPO	PROG.	REV.	SCALA
P0031150	D0	OM00	RS	REL	08	00	

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA
00	Emissione per integrazioni	R.RIVA	M.BALZARINI	A.ODASSO	06/2024
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

NOME FILE: P0031150-D-0-OM00-RS-REL-08\_00

**PORTO TURISTICO-CROCIERISTICO DI FIUMICINO ISOLA  
SACRA**

**IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISOLUZIONE DELLA  
INTERFERENZA DEL CANALE DI ACCESSO NAVI CON LE CONDOTTE  
ESISTENTI**

**P0031150-D-0-OM00-RS-REL-08\_00**

**IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISOLUZIONE DELLA INTERFERENZA DEL  
CANALE DI ACCESSO NAVI CON LE CONDOTTE ESISTENTI****Contents**

	<b>pagina</b>
<b>INDICE DELLE FIGURE</b>	<b>3</b>
<b>INDICE DELLE TABELLE</b>	<b>3</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>3</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY</b>	<b>4</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>6</b>
<b>2 SCOPO DEL DOCUMENTO</b>	<b>8</b>
<b>3 SITUAZIONE ATTUALE DI PROGETTO</b>	<b>9</b>
3.1 LAYOUT PORTUALE PROPOSTO	9
3.2 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI CONDOTTE INTERFERENTI	9
<b>4 ANALISI DELL'INTERVENTO SULLE CONDOTTE</b>	<b>11</b>
<b>5 ANALISI DELLA VARIAZIONE DEL LAYOUT DI PROGETTAZIONE</b>	<b>13</b>
5.1 ALTERNATIVA DI PROGETTAZIONE L1 – (ORIENTAMENTO EST/OVEST)	13
5.2 ALTERNATIVA DI PROGETTAZIONE L2 – (ORIENTAMENTO NORD-EST/SUD-OVEST)	14
5.3 COMPARAZIONE TRA LE ALTERNATIVE L1 E L2	15
<b>6 CONCLUSIONI</b>	<b>17</b>
<b>7 APPENDICE</b>	<b>18</b>
7.1 APPENDICE A – ALTERNATIVO L1 E L2	18
7.2 APPENDICE B – POST TRENCHING	18

**IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISOLUZIONE DELLA INTERFERENZA DEL  
CANALE DI ACCESSO NAVI CON LE CONDOTTE ESISTENTI**

P0031150-D-0-OM00-RS-REL-08\_00

**INDICE DELLE FIGURE**

Figure 1-1: Planimetria schematica della posizione delle tubature (IP Industrial)	6
Figure 1-2: Visualizzazione dell'Interferenza – dettaglio della posizione e dell'elevazione delle condutture (da dati di rilievo)	7
Figure 4-1: Rappresentazione schematica delle alternative C1, C2 e C3	11
Figure 5-1: Rosa dei venti (sinistra) e delle onde (destra)	13
Figure 5-2: Alternativa L1 – Canale E-W	14
Figure 5-3: Alternativo 2 - Canale NE-SW	15
Figure 7-1: Macchine Post-trenching per tubi	18
Figure 7-2: Finestra di applicazione post trenching	18

**INDICE DELLE TABELLE**

Table 3-1: Caratteristiche di base del progetto	9
Table 5-1: Confronto tra le soluzioni proposte	16

**ABBREVIAZIONI E ACRONIMI**

<b>M.S.L</b>	Sul Livello del Medio Mare
--------------	----------------------------

**IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISOLUZIONE DELLA INTERFERENZA DEL  
CANALE DI ACCESSO NAVI CON LE CONDOTTE ESISTENTI**

P0031150-D-0-OM00-RS-REL-08\_00

**EXECUTIVE SUMMARY**

Il "Progetto Crociera Isola Sacra" affronta delle sfide nel dragaggio a causa dell'interferenza con un sistema di condutture esistente nel canale di manovra. Le condutture sono sotto concessione demaniale e attualmente utilizzate da IP Industrial S.p.A.

La loro posizione plano-altimetrica genera un'interferenza con il layout proposto, specialmente in prossimità del cerchio di manovra.

Questo rapporto ha proposto e valutato le seguenti soluzioni (Rif. Capitolo 4, Capitolo 5):

1. Rilocazione delle condutture.
2. Interramento delle condutture in trincea chiusa garantendo un'adeguata distanza di sicurezza sotto la chiglia delle navi.
3. Ripianificazione del tracciato del canale di accesso evitando il sistema di condutture.
  - a. Orientamento Est/Ovest
  - b. Orientamento Nord-Est/Sud-Ovest

Comunicazioni precedenti con IP Industrial S.p.A. hanno escluso la completa rilocazione delle condutture, giudicando la proposta uno come impraticabile.

Gli interventi di interramento e/o taglio comportano un impatto significativo sui tempi e sui costi di realizzazione del progetto, richiedendo inoltre una sospensione temporanea delle operazioni delle condutture, limitandone la produttività. Inoltre, sono necessarie considerazioni sui rischi strutturali associati a questo intervento a causa del movimento delle condutture obsolete che dovranno essere analizzati in anticipo, nonché limitazioni agli asset di IP Industrial, poiché le condutture attualmente in stato di conservazione o in servizio saranno interrotte e definitivamente messe fuori uso. (Rif. Capitolo 4)

La proposta tre è composta da due modelli separati per ripianificare il tracciato di accesso. In base al livello di progettazione, il canale può subire variazioni planimetriche mantenendosi vicino alle condutture o, in alternativa, variando il suo angolo e girando a sud-ovest per superare completamente l'interferenza segnalata. La prima proposta prevede un canale di accesso orientato est/ovest. Questo layout è definito mantenendo approssimativamente 25-30 metri di distanza dalla condotta meridionale nel punto in cui l'altezza del punto più alto della condotta stessa è inferiore a -12,5 metri sotto il livello medio del mare. La seconda proposta prevede un canale di accesso con orientamento nord-est/sud-ovest. Questo tracciato evita l'interferenza con il sistema di condutture e l'introduzione futura di cavi in fibra ottica. (Rif. Capitolo 5)

Entrambe le varianti di layout discusse nell'alternativa tre riducono o eliminano completamente l'interferenza tra le condutture e il layout di dragaggio proposto, riducendo inoltre significativamente il volume di dragaggio previsto nelle prime due alternative. Inoltre, in base alla navigabilità e al modello di interferenza, la prima proposta di riprogettazione risolve parzialmente il problema, evitando il dragaggio sulle condutture esistenti, ma lascia il rischio di possibile transito delle rotte delle navi da crociera sopra le condutture stesse, richiedendo eventualmente misure per ridurre il rischio di contatto, come controlli sulla posizione delle ancore prima dell'attraversamento. Un'altra possibile soluzione può essere la ridirezione delle rotte delle navi a sud delle piattaforme, eliminando completamente l'interferenza con le condutture. La seconda scelta di progettazione evita tutte le interferenze attuali e future mantenendo solo una forte interferenza con l'area di ancoraggio beta, che dovrà essere spostata o rimossa (Bassa/Nessuna interferenza).

Dal punto di vista della navigazione, la prima proposta di progettazione permette un'uscita quasi diretta dal porto, con una manovra di meno di 90 gradi prima che la nave entri nel canale di accesso, mentre la seconda alternativa richiede una riduzione della velocità della nave per una rotazione quasi completa per uscire dal porto.

In conclusione, si suggerisce quindi di rivedere il layout traslando il canale di ingresso al porto (Alternativa 3) e, dal punto di vista della navigazione, preferibilmente l'Alternativa terza (orientamento del canale circa 90/270°N).

## 1 INTRODUZIONE

Il presente elaborato è stato prodotto/integrato per rispondere alle richieste di integrazioni della Commissione Tecnica PNRR-PNIEC (Prot. MASE-2024-0011678 del 09/02/2024), della Soprintendenza Speciale per il PNRR del MIC (Prot. MASE-2024-0023735 del 08/02/2024) e alla richiesta di integrazioni/osservazioni VIAN 007/2024 della Regione Lazio - "Direzione Regionale ambiente, cambiamenti climatici, transizione energetica e sostenibilità, parchi" (Prot. MASE-2024-0056308 del 25/03/2024), nell'ambito della Procedura di VIA (PNIEC-PNRR) ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.n.152/2006, avviata con Istanza del 6 Ottobre 2023, per il "Progetto per la realizzazione del Porto turistico-crociéristico di Fiumicino - Isola Sacra".

La Commissione Tecnica PNRR-PNIEC, in particolare, ha richiesto quanto segue: "Atteso che, come descritto nel "Rapporto finale indagini ambientali ai sensi del DM 173/2016", l'area di dragaggio interferisce con due oleodotti, si richiede di integrare il SIA con la descrizione delle soluzioni previste per risolvere l'interferenza, sia per le attività di dragaggio previste per la realizzazione del canale di ingresso, sia nel corso delle successive attività di manutenzione periodica. Si richiede inoltre di valutare, nell'ambito del SIA, i potenziali impatti derivanti dalla attuazione di tali soluzioni, relativi anche a possibili eventi accidentali. Nel caso di previsione della realizzazione di by-pass della condotta petrolifera, si richiede lo studio dello scouring nella nuova configurazione"

Durante il "Progetto Crociera Isola Sacra", è stato identificato un ostacolo relativo all'area di dragaggio progettata per l'ingresso e l'uscita dal nuovo porto, a causa dell'interferenza con un sistema di condutture esistenti (vedi Figure 1-1). Queste condutture sono soggette a concessione statale e attualmente utilizzate da IP Industrial S.p.A.

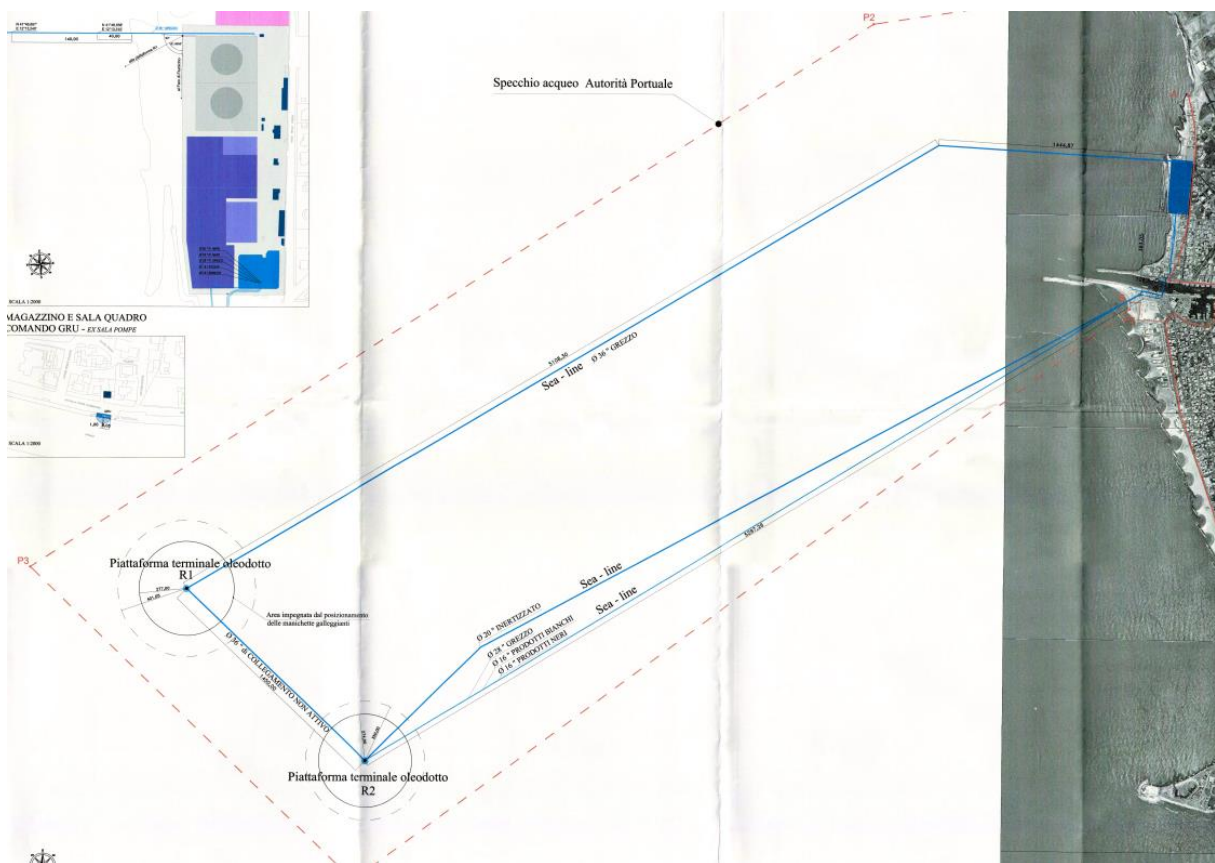


Figure 1-1: Planimetria schematica della posizione delle tubature (IP Industrial)

**IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISOLUZIONE DELLA INTERFERENZA DEL CANALE DI ACCESSO NAVI CON LE CONDOTTE ESISTENTI**

P0031150-D-0-OM00-RS-REL-08\_00

La posizione plano-altimetrica di queste condutture genera un'interferenza con il layout esistente, specialmente nelle vicinanze del cerchio di manovra.

Per risolvere questa interferenza, sono proposte e confrontate diverse soluzioni:

1. **Rilocazione delle condutture:** Spostamento completo delle condutture dalla zona di interferenza.
2. **Aggiustamento della profondità di interrimento:** Aumentare la profondità di interrimento per garantire un'adeguata distanza di sicurezza per le navi che navigano attraverso il canale.
3. **Variazione del percorso:** Analizzare potenziali alterazioni al tracciato del canale di accesso per evitare la zona di interferenza mantenendo una navigazione efficiente.

Secondo le discussioni avute con le parti interessate (principalmente IP Industrial S.p.A.) riguardo l'uso attuale delle condutture, la rilocazione delle condutture è ritenuta impraticabile.

Questo documento quindi si concentra principalmente sulla seconda opzione (interrimento aggiuntivo delle condutture esistenti, Capitolo 4) e sulla terza opzione (analisi della possibile variazione del tracciato del canale di accesso al porto, Capitolo 5).

L'interferenza è osservata principalmente nella seconda parte del canale di accesso proposto, prima che la nave entri nel cerchio di rivoluzione, con elevazioni che variano tra -11,5 m e -12,25 m sotto il livello del mare (Figure 1-2) e quattro dei cinque cavi collegati alle piattaforme R1 e R2. La quinta conduttura, quella più a nord, non entra nell'area che sarà soggetta a dragaggio e non interferisce fisicamente con quest'ultima.

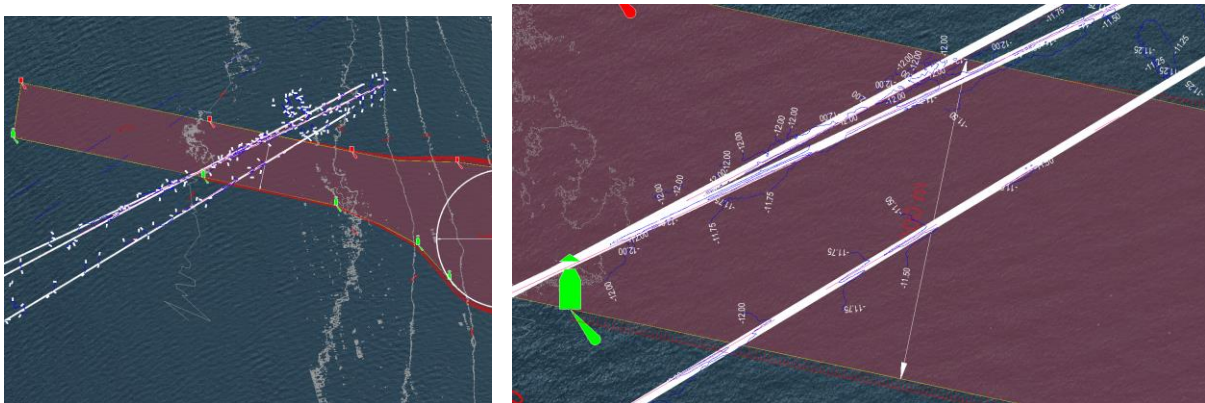


Figure 1-2: Visualizzazione dell'interferenza – dettaglio della posizione e dell'elevazione delle condutture (da dati di rilievo)

## IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISOLUZIONE DELLA INTERFERENZA DEL CANALE DI ACCESSO NAVI CON LE CONDOTTE ESISTENTI

P0031150-D-0-OM00-RS-REL-08\_00

---

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il documento è destinato ad affrontare il problema di interferenza previsto nel piano di progettazione del canale di dragaggio del "Progetto Crociera Isola Sacra" causato dal sistema di condutture preesistente.

Il documento discute due ampie aree di intervento/variazioni effettuate nel sistema di condutture (Capitolo 4) e nel layout di progettazione del canale di manovra del bacino (Capitolo 5). È stata effettuata un'analisi dettagliata comparativa e un'analisi costi-benefici, concludendo con le raccomandazioni proposte nel Capitolo Conclusioni (Capitolo 6).



### 3 SITUAZIONE ATTUALE DI PROGETTO

#### 3.1 LAYOUT PORTUALE PROPOSTO

Proprietà	Unità	Valore	Descrizione
Direzione	[deg]	102/282°N	
Lunghezza	[m]	1380 m (approx.)	Approssimativa (0.75 NM)
Larghezza	[m]	approx. 200 m;	Approssimativa
Profondità dragata	[m]	12.5	Profondità sotto il livello medio del mare (M.S.L)
Pendenza delle sponde del canale	[m/m]	1:3	

Table 3-1: Caratteristiche di base del progetto

#### 3.2 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI CONDOTTE INTERFERENTI

Al largo del litorale laziale, a circa 5 km da costa sono presenti due sistemi di scarico di prodotti liquidi denominati R1 e R2 di proprietà di IP industrial.

Dal terminale R1, posto più a nord, parte una condotta di grezzo (DN900 – 36") che approda a nord del porto canale di Fiumicino.

Un fascio di 4 condotte invece collega il terminale R2 alla costa laziale approdando poco a sud del canale di Fiumicino.

Le condotte sono indicate come (da nord a sud):

- DN500 – 20": inertizzato.
- DN700 – 28": grezzo.
- DN400 – 16": white oil.
- DN400 – 16": prodotti neri.

Dalla planimetria generale della Raffineria di Roma S.p.A. risulta che le ultime tre condotte viaggiano ravvicinate ad una distanza di circa 250m – 100m dalla prima).

Il fascio di condotte attraversa il canale da dragare con un angolo di 37 gradi, per una lunghezza di circa 300m.

Altre informazioni relative alle condotte non sono disponibili (anno di costruzione, dettaglio della rotta, tipo di posa, stato di interrimento, grado di acciaio, rivestimenti, etc.).

In data 20 febbraio 2024, presso la Capitaneria di Porto di Fiumicino, IP comunica verbalmente che:

- L'impianto è funzionante sia come carico che come scarico da nave di idrocarburi.
- Attualmente solo una linea delle quattro oggetto di interferenza sono funzionanti (DN400 – 16": prodotti bianchi). Le altre tre linee sono in stato di conservazione allagate con acqua dolce trattata.
- La linea 16" riceve uno scarico ogni 25 giorni circa.
- La linea 36" grezzo è in funzione, ma non interferisce con il canale di accesso.

**IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISOLUZIONE DELLA INTERFERENZA DEL  
CANALE DI ACCESSO NAVI CON LE CONDOTTE ESISTENTI**P0031150-D-0-OM00-RS-REL-08\_00

---

- Lunghi periodi di chiusura non sono pianificati e i terminali hanno carico di lavoro continuo.
- Le linee sono state posate sul fondo marino e solo il tratto di approdo costiero (fuori dal corridoio) è interrato.
- Le linee corrono in parallelo ad una distanza ravvicinata. Non è noto quale possa essere la spaziatura, ma i rappresentanti di IP ritengono che sia molto vicine (inferiore a 50m).
- Lo scarico avviene con prodotto riscaldato a pressione di circa otto bar. Vengono lanciati pig tra uno scarico e l'altro per tenere separato il contenuto dei diversi scarichi di prodotto.
- A terra è presente un serbatoio dimensionato per lo svuotamento delle condotte (non è chiaro se una oppure tutte). A terra è presente anche un booster che spinge il prodotto lungo le condotte onshore.
- Occasionalmente le condotte vengono svuotate, essiccate e ripristinato il lining interno tramite il lancio di uno specifico pig (la manutenzione richiede la chiusura dell'impianto per 28 giorni circa).
- Le linee sono state costruite a partire dagli anni '70. Forse quella attualmente in utilizzo è quella di costruzione più recente.
- Sono state eseguite ispezioni interne sulla linea in esercizio e dalle informazioni ottenute a voce da IP, sembra che la linea non abbia avuto problemi particolari di corrosione o danno.
- Tra i terminali R1 e R2 esiste un by-pass non in funzione poiché nei due terminali avvengono scarichi di prodotto differenti.

## IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISOLUZIONE DELLA INTERFERENZA DEL CANALE DI ACCESSO NAVI CON LE CONDOTTE ESISTENTI

P0031150-D-0-OM00-RS-REL-08\_00

### 4 ANALISI DELL'INTERVENTO SULLE CONDOTTE

Nel seguente paragrafo sono state prese in esame tre differenti soluzioni per risolvere l'interferenza tra il dragaggio del canale di accesso al porto e le 4 + 1 condotte esistenti di proprietà di IP Industrial che collegano i Terminali Offshore R1 e R2 con gli impianti a terra.

Come già accennato in precedenza, questo documento tratta solo possibili risoluzioni del problema senza modifica dell'attuale posizione del canale di accesso.

- ✓ **Alternativa C1:** Affossamento tramite post-trenching di n°4 condotte (DN700, DN500, 2 x DN400).
- ✓ **Alternativa C2:** Affossamento tramite post-trenching di n°1 condotte (DN 400 – prodotti bianchi) e taglio di n°3 condotte, attualmente in stato di conservazione (DN700, DN500, DN400 – prodotti neri) e loro messa in sicurezza.
- ✓ **Alternativa C3:** Taglio di n°4 condotte e loro messa in sicurezza, con costruzione di una nuova condotta DN 400 con rotta fuori dal canale di accesso.

Una rappresentazione schematica delle tre alternative può essere visualizzata in Figure 4-1.

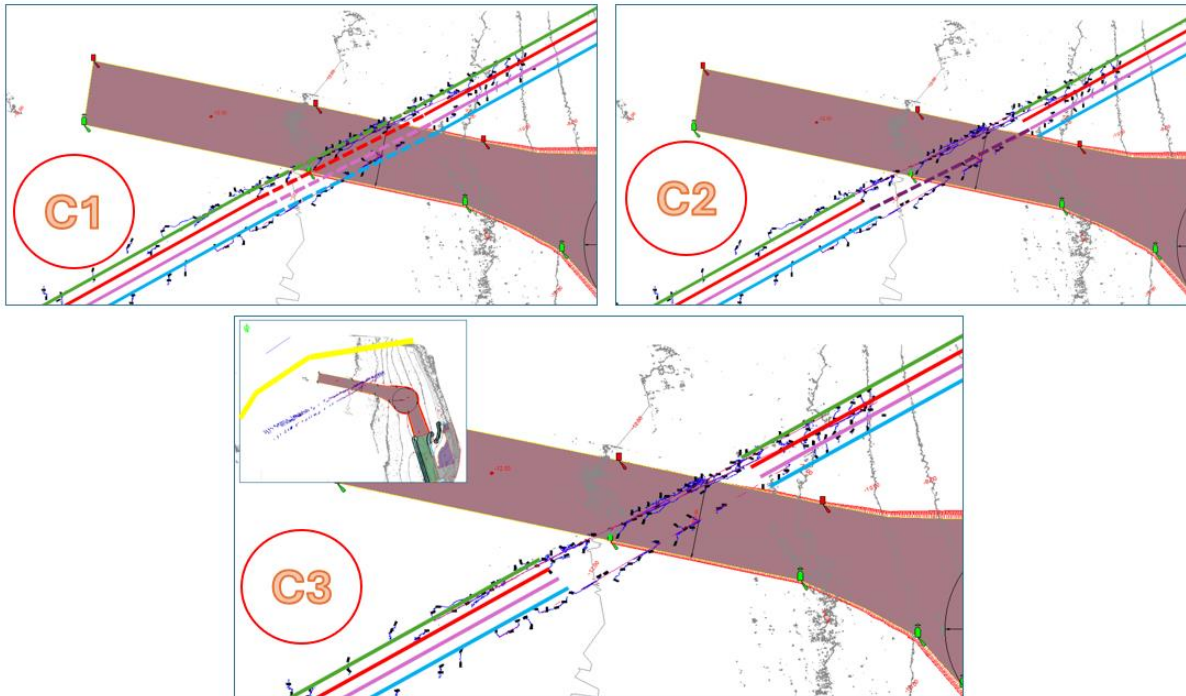


Figure 4-1: Rappresentazione schematica delle alternative C1, C2 e C3

Gli interventi sopra elencati hanno un consistente impatto sui tempi e sui costi di realizzazione del progetto. Inoltre, gli interventi proposti richiedono la sospensione temporanea del servizio della condotta in esercizio di IP industrial, limitandone la produttività.

I rischi e le problematiche relativi a questi interventi sono i seguenti:

- a) Sospensione temporanea del servizio della condotta IP Industrial S.p.A, attualmente in funzione, limitando e/o sospendendo la produzione.
- b) Prolungamento del tempo di realizzazione del progetto e, nel caso di C3, significativo aumento dei costi per i lavori di costruzione.
- c) Elevati rischi per l'integrità delle condotte associati alle alternative 1 e 2 a causa del movimento delle condutture obsolete che dovranno essere analizzate preventivamente.
- d) Perdite di asset per IP Industrial nelle alternative 2 e 3 poiché le sealines attualmente in stato di conservazione o in servizio saranno interrotte e definitivamente messe fuori uso.

## **IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISOLUZIONE DELLA INTERFERENZA DEL CANALE DI ACCESSO NAVI CON LE CONDOTTE ESISTENTI**

P0031150-D-0-OM00-RS-REL-08\_00

---

- e) Necessità di studi ingegneristici e di fattibilità riguardanti l'interramento delle sealines compreso uno studio ingegneristico "Fitness for Service" (FFS) per valutare l'integrità attuale delle condutture stesse e la fattibilità dell'intervento di interramento.
- f) La movimentazione di condotte appartenenti a Terze Parti non è una prassi comune di intervento e la possibilità di intervenire sulle condotte dovrà essere eseguita previa autorizzazione dei Proprietari e delle Autorità preposte al controllo. Se autorizzata, l'attività dovrebbe essere svolta direttamente sotto la guida e supervisione del proprietario.

Gli aspetti critici sopra menzionati con i rischi e le problematiche associate rendono questi tipi di interventi sulle sealines altamente complicati e quindi sono stati interrotti da ulteriori considerazioni.

Come misura alternativa per risolvere il problema, è stata effettuata un'analisi delle variazioni del layout di progettazione del progetto proposto, come descritto nella sezione successiva.

## 5 ANALISI DELLA VARIAZIONE DEL LAYOUT DI PROGETTAZIONE

Basandosi sull'analisi iniziale delle condizioni meteorologiche e marine che influenzano l'area del progetto (Figure 5-1), si osserva che i venti prevalenti sono principalmente diretti lungo i 150°N (SE), 270°N (W) e 0-30°N (N-NE), mentre le onde provengono principalmente dalle direzioni 240°N (SW) e 270°N (W). Le correnti che attraversano l'area tendono generalmente a seguire la costa, con una direzione verso sud e nord, con lievi variazioni dovute alla conformazione del fondale marino e agli ostacoli presenti.

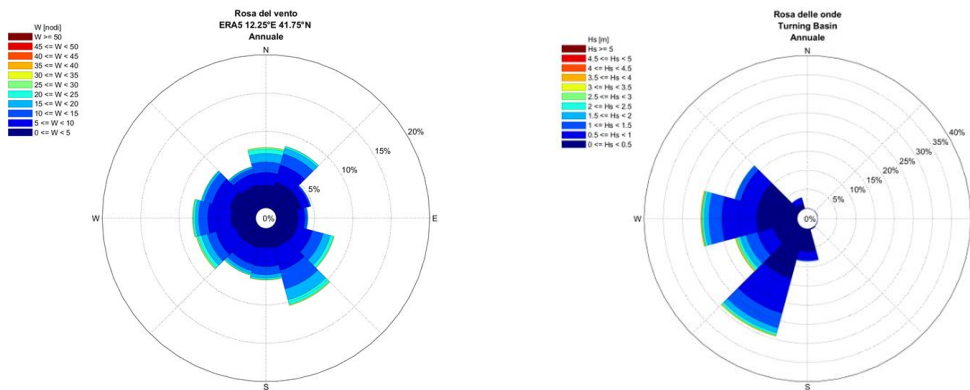


Figure 5-1: Rosa dei venti (sinistra) e delle onde (destra)

Per un'analisi dettagliata delle condizioni meteorologiche e marine, nonché per garantire margini di sicurezza aggiuntivi considerando l'accuratezza delle operazioni di dragaggio, vengono presi in considerazione i seguenti livelli di profondità.

La profondità richiesta per attraversare le condutture viene quindi divisa in due casi principali:

- Attraversamento con dragaggio nell'area di intercettazione.
- Attraversamento della nave senza la necessità di dragaggio nell'area in cui sono posizionate le condutture.

Nel caso del dragaggio, viene considerata una profondità di spazio libero dalla sommità della condotta per consentire un'operazione priva di interferenze. Di conseguenza, l'altezza massima della parte superiore della condotta deve essere -13,5 metri (-12,5 metri per il pescaggio della nave, più fino a 1,0 metro di margine di sicurezza per l'incertezza del dragaggio). Se non è richiesto alcun dragaggio, la nave non deve entrare in contatto con la condotta e, se è troppo esposta, deve essere adeguatamente protetta.

### 5.1 ALTERNATIVA DI PROGETTAZIONE L1 – (ORIENTAMENTO EST/OVEST)

La prima proposta prevede un canale di accesso orientato est/ovest. Questo layout è caratterizzato dal mantenimento di circa 25-30 metri dalla condotta meridionale nel punto in cui l'altezza del punto più alto della condotta stessa è inferiore a -12,5 metri sotto il livello del mare (profondità considerata adeguata al passaggio delle navi – area bordeaux nella Figure 5-2).

Il layout così delineato sposta il cerchio di manovra più vicino al frangiflutti e riduce quindi il canale secondario tra il cerchio di manovra e il molo delle navi da crociera.

Il percorso delle navi da crociera in avvicinamento può quindi passare a sud e a nord della piattaforma petrolifera.

- Il passaggio da sud comporta l'avvicinamento alle condutture senza influenzarle direttamente.

## IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISOLUZIONE DELLA INTERFERENZA DEL CANALE DI ACCESSO NAVI CON LE CONDOTTE ESISTENTI

P0031150-D-0-OM00-RS-REL-08\_00

- Il passaggio da nord, d'altra parte, comporta solo il superamento delle condutture.

L'area in cui sono posizionati i cavi è vietata per l'ancoraggio e la pesca ma non vieta il passaggio delle imbarcazioni su di essi. Il percorso della nave può passare sopra le condutture ma potrebbe richiedere azioni per limitare il rischio di contatto con le condutture, come controllare la posizione degli ancoraggi prima di attraversare. Questa interferenza è quindi mitigata dallo spostamento del canale stesso per evitare il dragaggio di interesse.

Altre interferenze minori possono riguardare la condotta del petrolio, l'area dell'ancoraggio beta e il futuro cavo in fibra ottica. La loro risoluzione è spiegata dettagliatamente di seguito:

- Il canale di accesso termina circa 1 miglio nautico dall'area di esclusione della piattaforma petrolifera di fronte a Fiumicino. Questa distanza è considerata adeguata, poiché è inferiore al diametro richiesto per consentire alla nave di manovrare con i motori a piena potenza.

- Il layout incontra l'area di ancoraggio beta nella sua parte superiore. L'area di ancoraggio, come riportato dall'Ufficio del Capitaneria di Porto, attualmente vede operazioni piuttosto limitate, la sua posizione e dimensioni non sono vincolate e potrebbero essere soggette a modifiche a seguito di specifici dialoghi con le Autorità.

- Inoltre, questa alternativa richiede un'ottimizzazione nella posizione del futuro cavo in fibra ottica (linea arancione nella Figure 5-2), che dovrà essere posizionato a una profondità di circa -13,5 metri o più, per evitare interferenze con il canale di accesso al porto. Poiché questa interferenza non è ancora presente, per il momento è esclusa dal progetto.

La Figure 5-2 mostra i layout identificando le aree di dragaggio per l'alternativa proposta in confronto al progetto iniziale (visualizzati con colori più tenui).

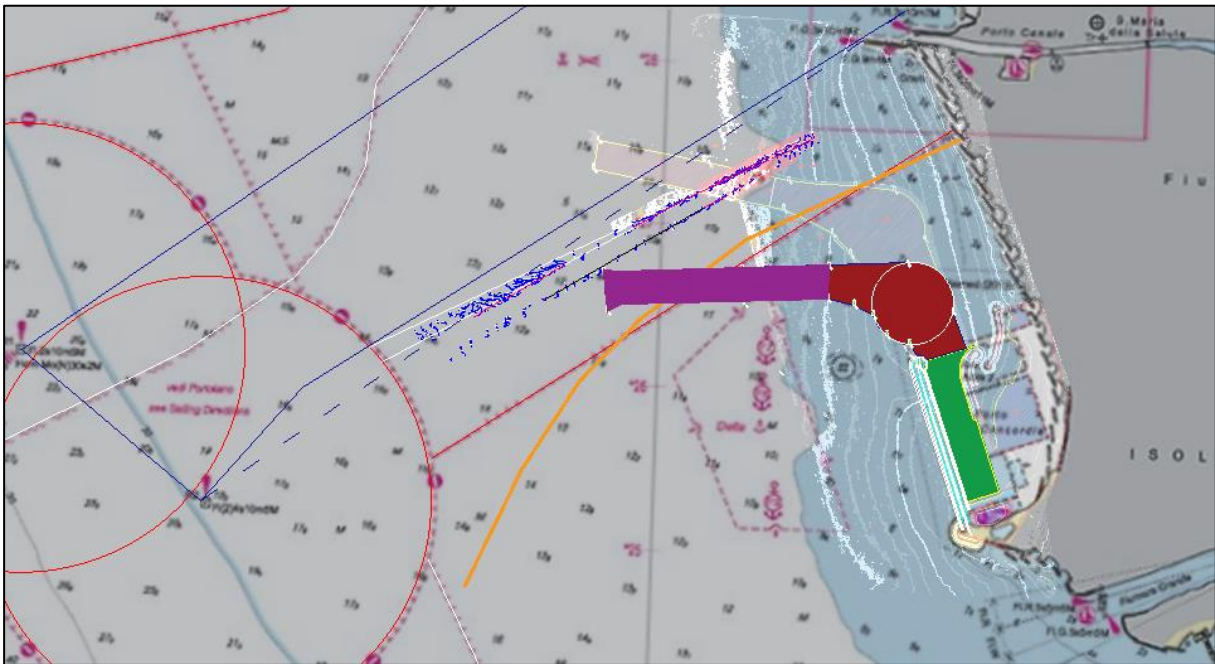


Figure 5-2: Alternativa L1 – Canale E-W

## 5.2 ALTERNATIVA DI PROGETTAZIONE L2 – (ORIENTAMENTO NORD-EST/SUD-OVEST)

La seconda proposta prevede un canale di accesso con orientamento nord-est/sud-ovest. Questo percorso evita interferenze con le condutture e il futuro cavo in fibra ottica. Il canale attraversa completamente l'area di ancoraggio beta, che quindi dovrà essere rivalutata e/o rimossa. Da un punto di vista navigazionale, il canale allontana la nave dall'area di esclusione delle piattaforme petrolifere ma richiede una manovra significativa soprattutto all'uscita,

## IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISOLUZIONE DELLA INTERFERENZA DEL CANALE DI ACCESSO NAVI CON LE CONDOTTE ESISTENTI

P0031150-D-0-OM00-RS-REL-08\_00

esponendo la nave alle condizioni meteorologiche e marine e richiedendo una manovra più accentuata a dritta rispetto alle precedenti alternative con tempi significativi di arrivo e partenza.

La Figure 5-3 mostra i layout identificando le aree di dragaggio per l'alternativa proposta in confronto al progetto iniziale (visualizzati con colori più tenui).

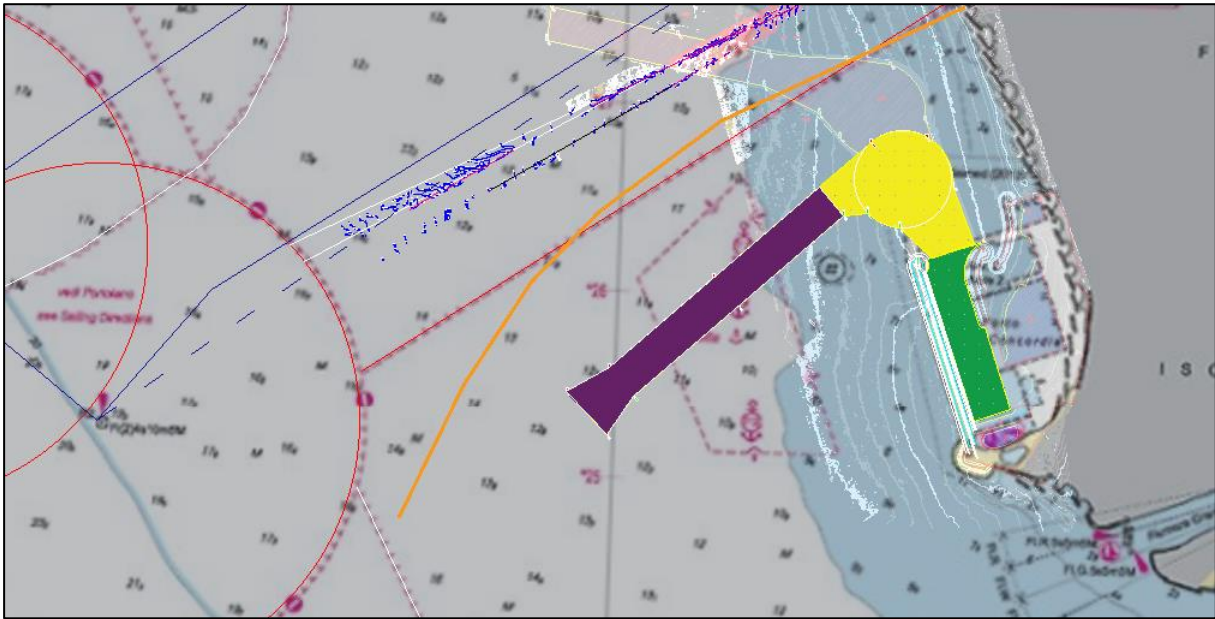


Figure 5-3: Alternativo 2 - Canale NE-SW

### 5.3 COMPARAZIONE TRA LE ALTERNATIVE L1 E L2

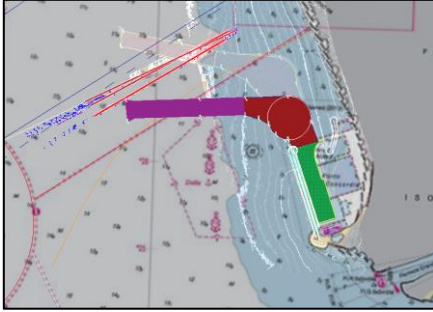
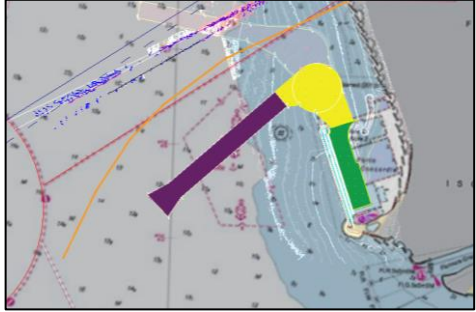
**Basandosi sulla navigazione:** la prima alternativa consente un'uscita quasi diretta dal porto con una rivoluzione direzionale di meno di 90 gradi prima che la nave possa entrare nel canale di accesso; la seconda alternativa implica che la nave mantenga una velocità ridotta per compiere una rivoluzione quasi completa.

**Basandosi sull'interferenza:** la prima alternativa risolve parzialmente le interferenze con le condutture evitando il dragaggio sulle condutture stesse e prevedendo la possibilità di un passaggio del percorso della nave da crociera sopra le condutture, il che potrebbe richiedere azioni per limitare il rischio di contatto con le condutture, incluso il controllo sulla posizione delle ancore della nave prima di attraversare. La seconda alternativa, d'altra parte, evita nuove e future interferenze mantenendo solo una forte interferenza con l'area di ancoraggio beta che dovrà essere spostata o rimossa.

La Table 5-1 riassume il confronto tra le due alternative descritte sopra.

## IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISOLUZIONE DELLA INTERFERENZA DEL CANALE DI ACCESSO NAVI CON LE CONDOTTE ESISTENTI

P0031150-D-0-OM00-RS-REL-08\_00

ELEMENTO	Alternative 1	Alternative 2
<b>Layout</b>		
<b>Orientamento canale di accesso</b>	89°N / 269°N	49°N / 229°N
<b>Interferenze: condotte</b>	Circa 25 m dalla tubazione alla profondità -12,75 m Linea di navigazione che passa sopra le condutture (rischio da valutare).	Nessuna
<b>Interferenze: cavo fibra ottica (futuro)</b>	Circa -12,00 m (si suggerisce che sia posto con estradosso a quota inferiore a -13,5 m)	Nessuna
<b>Interferenze: area di ancoraggio</b>	Piccole interferenze (l'area di ancoraggio non è utilizzata al momento)	Interferenze medie (l'area di ancoraggio non è utilizzata al momento)
<b>Interferenze: area di non accesso</b>	Il canale termina a circa 1 NM	Nessuna
<b>Volume di dragaggio (stimato) [1]</b>	Circa 2.880.000 m <sup>3</sup>	Circa 3.020.000 m <sup>3</sup>
<b>Osservazioni sulla navigazione comparato alla Soluzione 0</b>	Arrivo: la nave sarà soggetta a tempi maggiori per la virata a seconda del lato ritenuto migliore per posizione e condizioni meteomarine. Partenza: la nave dovrà virare a sinistra di circa 90°.	Arrivo: la nave sarà interessata da durata di navigazione, in particolare per la virata a babordo. L'oscillazione a dritta sarà più veloce di quella precedentemente testata. Partenza: la nave dovrà avere una velocità controllata per poter affrontare la virata nel cerchio di evoluzione
<b>Cono aereo aeroporto</b>		

Note:

[1] SOLUZIONE 0: Volume di dragaggio 3.160.701m<sup>3</sup>

Table 5-1: Confronto tra le soluzioni proposte



**IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISOLUZIONE DELLA INTERFERENZA DEL  
CANALE DI ACCESSO NAVI CON LE CONDOTTE ESISTENTI**

## 6 CONCLUSIONI

Durante il progetto "Isola Sacra Cruise Project", è stato identificato un ostacolo legato alla possibilità di dragare il canale per l'ingresso e l'uscita dal nuovo porto a causa dell'interferenza con un sistema di condotte esistenti. Queste condotte sono soggette a concessioni statali e attualmente sono utilizzate da IP Industrial S.p.A. La loro posizione plano-altimetrica genera un'interferenza con il layout esistente, soprattutto nelle vicinanze del cerchio di manovra.

La risoluzione di questa interferenza è stata affrontata attraverso diverse opzioni, tra cui:

1. Spostamento delle condotte.
2. Interramento aggiuntivo delle condotte esistenti garantendo un adeguato margine di sicurezza sotto la chiglia delle imbarcazioni.
3. Ridisegno del percorso del canale di accesso al porto e del cerchio di manovra per evitare l'area in cui si trovano le condotte.

Come risultato delle discussioni con IP Industrial S.p.A. riguardo al loro attuale utilizzo, lo spostamento è stato considerato impraticabile.

Gli interventi di interramento e/o taglio hanno un impatto significativo sui tempi e sui costi di realizzazione del progetto, oltre a richiedere una sospensione temporanea del servizio della condotta in funzione, limitandone la produttività. Inoltre, ci sono rischi strutturali legati al movimento di condotte datate che dovranno essere analizzati preventivamente, così come limitazioni al patrimonio di IP industrial poiché le condotte sono attualmente in uno stato di conservazione, o in servizio, che saranno interrotte e definitivamente messe fuori uso. Ulteriori dettagli sono descritti nel Capitolo 4.

L'ultima alternativa proposta si basa sul livello della progettazione del progetto, il canale può subire variazioni planimetriche mantenendosi in prossimità delle condotte o variando il suo angolo e girando a sud-ovest per superare completamente l'interferenza segnalata. La prima proposta prevede un canale di accesso con orientamento est/ovest. Questo layout è definito mantenendo approssimativamente 25-30 metri dalla condotta meridionale nel punto in cui la profondità del punto più alto della condotta stessa è inferiore a -12,5 metri sotto il livello medio del mare. La seconda proposta prevede un canale di accesso con orientamento nord-est/sud-ovest. Questo percorso evita interferenze con condotte e futura installazione di cavi in fibra ottica. Maggiori dettagli si trovano nel Capitolo 5.

Queste variazioni di layout riducono o eliminano l'interferenza tra le condotte e il layout di dragaggio. Inoltre, i due layout riducono il volume di dragaggio rispetto all'alternativa iniziale e si distinguono principalmente per navigabilità e risoluzione totale o parziale dell'interferenza.

Per quanto riguarda l'interferenza, la prima alternativa risolve parzialmente il problema, evitando il dragaggio sulle condotte esistenti, ma lascia il possibile transito delle rotte delle navi da crociera sulle condotte stesse, potenzialmente richiedendo azioni per ridurre il rischio di contatto, come controlli sulla posizione delle ancore delle navi prima di attraversare. Tuttavia, va notato che, anche per questa prima alternativa, è possibile dirigere le rotte delle navi a sud delle piattaforme, eliminando l'interferenza con le condotte come discusso a priori. La seconda alternativa, d'altra parte, evita interferenze attuali e future mantenendo solo una forte interferenza con l'area di ancoraggio beta, che dovrà essere spostata o rimossa (interferenza leggera o assente).

Dal punto di vista della navigazione, sono state prese in considerazione le seguenti considerazioni: la prima alternativa consente un'uscita quasi diretta dal porto, con una manovra di meno di 90 gradi prima che la nave entri nel canale di accesso; La seconda alternativa richiede una riduzione della velocità della nave per una quasi completa virata per uscire dal porto.

Date le conclusioni sopra riportate, si suggerisce quindi di rivalutare il layout traslando il canale di ingresso al porto (Alternativa 3) e, dal punto di vista della navigazione, più precisamente all'Alternativa 3.1 (orientamento del canale approssimativamente 90/270°N).

## 7 APPENDICE

### 7.1 APPENDICE A – ALTERNATIVO L1 E L2

### 7.2 APPENDICE B – POST TRENCHING

Il post trenching è una tecnica di infossamento della tubazione asportandole materiale da sotto, dopo che è stata varata, tirata o posata nella posizione voluta. La PTM (post trenching machine) è la macchina scavante la quale viene posata in linea con la condotta. Per essere manovrata necessita di un construction vessel dotato di ormeggio con ancore, gru e deck idoneo per alloggiare la PTM, il sistema di generazione dell'energia e tutti i package ausiliari per l'attività (includere le accommodation per l'equipaggio).

Il metodo di scavo e le PTM sono differenti e dipendono principalmente dal tipo di terreno da scavare.

I macchinari più comuni sono:

- Jet trenchers.
- Mechanical trenchers.
- Cable Ploughs.
- Jet sleds.
- Mass Flow Excavator.



Figure 7-1: Macchine Post-trenching per tubi

PTM più sofisticate utilizzano combinazioni di tecnologie. Di seguito è riportata una figura con riportata la finestra di applicazione in base al tipo di terreno.

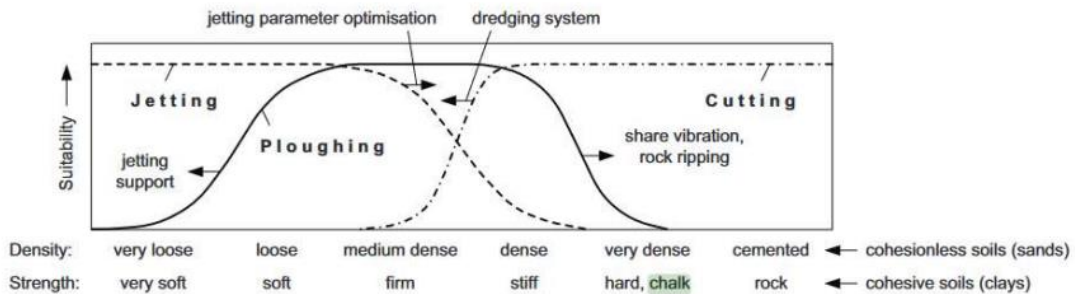


Figure 7-2: Finestra di applicazione post trenching