

***Studio dei rischi legati all'accadimento di incidenti in fase  
di esercizio della Nuova Sealine collegata all'oleodotto di  
collegamento Nave-deposito  
Committente: Abruzzo Costiero S.r.l.***

*(D.Lgs del Governo del 17 agosto 1999, n. 334 - art. 6 e 7)*

# SOMMARIO

<b>SOMMARIO</b> .....	<b>1</b>
<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
APPLICAZIONE DEL DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA N° 175 DEL 17/05/1988 (LEGGE SEVESO).	3
APPLICAZIONE DEL DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA N° 334 DEL 17/08/1999 (LEGGE SEVESO BIS).	3
APPLICAZIONE DEL DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 334/99 COORDINATO CON IL D. LGS. 238/2005 (SEVESO TER).	4
<b>1.A.1 DATI IDENTIFICATIVI E UBICAZIONE DELL'IMPIANTO</b> .....	<b>5</b>
1.A.1.1 DATI GENERALI .....	5
1.A.1.1.1 <i>Ragione sociale e indirizzo del fabbricante (sede sociale)</i> .....	5
1.A.1.1.2 <i>Denominazione ed ubicazione dell'impianto o deposito. Direttori responsabili</i> .....	5
1.A.1.2 LOCALIZZAZIONE E IDENTIFICAZIONE DELL'IMPIANTO .....	6
<b>1.B.1 INFORMAZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO</b> .....	<b>7</b>
1.B.1.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ .....	7
1.B.1.2.1 <i>Descrizione delle attività:</i> .....	7
1.B.1.2.3 <i>Descrivere la tecnologia di base adottata nella progettazione del processo.</i> .....	9
1.B.1.2.6 <i>Informazioni relative alle sostanze adoperate, immagazzinate o prodotte</i> .....	20
1.B.1.2.6.1 <i>Dati e informazioni elencati nell'allegato V al D.P.R. n. 175/1988</i> .....	20
1.B.1.2.6.2 <i>Fase dell'attività in cui esse intervengono o possono intervenire.</i> .....	20
1.B.1.3 ANALISI PRELIMINARE PER INDIVIDUARE AREE CRITICHE DI ATTIVITÀ INDUSTRIALE.....	21
<b>Sealine ed oleodotto</b> .....	21
<b>Nave di benzina da 15.000t</b> .....	30
<b>ZONA DI LAVORO &gt; 400MQ</b> .....	<b>35</b>
CATEGORIZZAZIONE DELL'IMPIANTO .....	45
CATEGORIZZAZIONE DEL TERRITORIO.....	45
VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ TERRITORIALE .....	45
ADEGUAMENTI DEI DEPOSITI.....	46
<b>1.C.1 SICUREZZA DELL'IMPIANTO</b> .....	<b>46</b>
1.C.1.1 SANITÀ E SICUREZZA DELL'IMPIANTO .....	46
1.C.1.3 DATI METEOROLOGICI E PERTURBAZIONI GEOFISICHE, METEOMARINE E CERAUNICHE .....	47
1.C.1.3.1 <i>condizioni meteorologiche</i> .....	47
In allegato 1.C.1.3.1. si riportano le statistiche nazionali di stato del cielo e di vento al suolo. ....	47
Nota Esplicativa .....	47
STAZIONE 230 PESCARA - medie mensili periodo 61 - 90.....	48
STATISTICHE DEL VENTO.....	49
1.C.1.3.2 <i>Perturbazioni geofisiche, meteomarine e cerauniche</i> .....	50
1.C.1.5 ANALISI DELLA SEQUENZA DEGLI EVENTI INCIDENTALI .....	50
1.C.1.5.1.5 <i>Tabelle riepilogative delle frequenze delle ipotesi incidentali considerate</i> .....	52
1.C.1.6 <i>STIMA DELLE CONSEGUENZE DEGLI EVENTI INCIDENTALI</i> .....	53
1.C.1.7 <i>DESCRIZIONE DELLE PRECAUZIONI ASSUNTE PER PREVENIRE GLI INCIDENTI</i> .....	58
<b>1.D.1 SITUAZIONI CRITICHE. CONDIZIONI DI EMERGENZA E RELATIVI APPRESTAMENTI.</b> ..	<b>63</b>
1.D.1.1 <i>SOSTANZE EMESSE</i> .....	63
<i>Durante l'esercizio normale</i> .....	63
<i>In caso di incidente.</i> .....	63
1.D.1.2 <i>EFFETTI INDOTTI SU IMPIANTI AD ALTO RISCHIO DA INCENDIO O ESPLOSIONE.</i> .....	64

1.D.1.11 SITUAZIONI DI EMERGENZA E RELATIVI PIANI .....	65
1.D.1.11.6 <i>Descrivere il piano di emergenza interno</i> .....	65
<b>1.E.1 IMPIANTI DI TRATTAMENTO, SMALTIMENTO E ABBATTIMENTO. ....</b>	<b>65</b>
1.E.1.1 TRATTAMENTO E DEPURAZIONE REFLUI.....	65
1.E.1.1.1 <i>Impianti di trattamento e depurazione dei reflui installati</i> .....	65

## PREMESSA

Il Presente elaborato costituisce analisi del rischio legato all'accadimento di incidenti in fase di gestione della nuova sealine di scaricamento delle cisterne a servizio del Deposito di Abruzzo Costiero di Pescara.

Sebbene la numerazione dei capitoli riportati sia stata lasciata volutamente identica a quella di un rapporto di sicurezza (molti capitoli sono stati comunque stralciati), **questo non vuol rappresentare un rapporto preliminare di sicurezza** in quanto, come si dirà in seguito, il Deposito di Abruzzo Costiero, incluso tra gli impianti per i quali era prevista la redazione del rapporto di sicurezza dall'introduzione del D.Lgs. 334.99 (seveso bis) per la quantità di gasolio stoccato, ne è stato poi escluso dal D. Lgs. 238/2005 (SEVESO TER).

Il Deposito di prodotti petroliferi della società Abruzzo Costiero S.r.l. è ubicato presso la zona industriale di Pescara.

Viene svolta l'attività di ricezione, stoccaggio e spedizione di prodotti petroliferi sfusi di largo consumo, benzine e gasoli.

Al fini della sicurezza, il deposito appartiene alla I Classe: «Deposito di prodotti di Cat. "A e C", con serbatoi fuori terra, o interrati, oppure magazzini di merce imballata» (Art. 10 -Classificazione - Equivalenza - Potenzialità - del D.M. 31.7.1934), con sicurezza di 2° grado.

### ***Applicazione del decreto del Presidente della Repubblica n° 175 del 17/05/1988 (Legge SEVESO).***

La legge Seveso prevede, per questo deposito, ***la cosiddetta "Dichiarazione" nella forma semplice***, in quanto il quantitativo di BENZINE (*Sostanze e preparati classificati come "facilmente infiammabili" o "estremamente infiammabili"*) è superiore alle 5000 Tonnellate prescritte nella PRIMA COLONNA dell'all. II del suddetto Decreto, ma non alle 50.000 previste nella seconda colonna e necessarie per far scattare una serie aggiuntiva di adempimenti.

### ***Applicazione del decreto del Presidente della Repubblica n° 334 del 17/08/1999 (Legge SEVESO BIS).***

La Seveso Bis, invece, fa rientrare questo deposito tra i casi in cui è prevista la notifica nella forma più complessa in quanto il quantitativo di GASOLIO (Sostanze pericolose per l'ambiente) è superiore alle 200 Tonnellate prescritte nella COLONNA 3 dell'all. I del suddetto Decreto.

### **Applicazione del decreto del Presidente della Repubblica 334/99 coordinato con il D. Lgs. 238/2005 (SEVESO TER).**

Le quantità massime di sostanze elencate nell'allegato 2 del Decreto in oggetto sono quelle riportate nella tabella seguente:

	Contenuto in <b>metri cubi</b>	Peso specifico	Contenuto in <b>tonnellate</b>
<i>Benzina</i>	1.717	0,75	1287,75
<i>Benzina</i>	1.717	0,75	1287,75
<i>Benzina</i>	1.717	0,75	1287,75
<i>Benzina</i>	1.717	0,75	1287,75
<i>Recupero vapori</i>	15	0,85	12,75
<i>Miscela accidentali</i>	15	0,85	12,75
<i>Miscela accidentali</i>	15	0,85	12,75
<i>Miscela accidentali</i>	15	0,85	12,75
<i>Gasolio</i>	2.472	0,85	2101,2
<i>Gasolio</i>	2.472	0,85	2101,2
<i>Gasolio</i>	2.472	0,85	2101,2
<i>Gasolio</i>	2.472	0,85	2101,2
<i>Gasolio</i>	2.472	0,85	2101,2
<i>Gasolio</i>	2.472	0,85	2101,2
<i>Gasolio</i>	2.472	0,85	2101,2
<i>Gasolio</i>	2.472	0,85	2101,2
<i>Gasolio agricolo</i>	618	0,85	525,3
<i>Gasolio agricolo</i>	618	0,85	525,3
<i>Acqua da depurare</i>	618	0,85	525,3
<i>Acqua da depurare</i>	618	0,85	525,3
<i>Gasolio per C.T.</i>	8	0,85	6,8
<i>Gasolio</i>	10	0,85	8,5
<i>Additivo Gasolio (*)</i>	4	0,96	3,84
<b>Totale</b>	<b>29.198</b>		<b>24.132</b>

(\*) L'additivo non è compreso tra le sostanze di cui alla prima parte dell'allegato 2.

Contenendo tale sostanza le frasi di rischio R51/R53 ed applicando il principio di equivalenza contenuto nella nota n. 4 dello stesso decreto:

*Totale tonnellate di "prodotti petroliferi": 24128*

*Totale tonnellate di R51/53: 3,84.*

Applicabilità art. 8:

$$24.128/25.000 + 3,84/500 = 0,96512 + 0,00768 = \mathbf{0,9728} < \mathbf{1}$$

Applicabilità artt. 6 e 7 :

$$24128/2.500 + 3,84/200 = 9,6512 + 0,0192 = \mathbf{9,6704} > \mathbf{1}$$

Pertanto il Rapporto di sicurezza di cui all'art. 8 non rientra più tra gli obblighi

del Gestore.

L'oleodotto, così come la nuova Sealine, non costituiscono aumento di quantità stoccata o stoccabile (si tratta di condotte di trasferimento piene di prodotti petroliferi esclusivamente durante le fasi di scaricamento e piene di acqua di mare per il resto del tempo).

## 1.A.1 DATI IDENTIFICATIVI E UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

### 1.A.1.1 Dati generali

#### 1.A.1.1.1 Ragione sociale e indirizzo del fabbricante (sede sociale).

La ragione sociale del Deposito è: "Abruzzo Costiero S.r.l."

La sede sociale è a Pescara – Via Andrea Doria 50.

#### 1.A.1.1.2 Denominazione ed ubicazione dell'impianto o deposito. Direttori responsabili.

La denominazione del Deposito in questione è "Abruzzo Costiero S.r.l." ed è ubicato in Via Raiale a Pescara.

Le coordinate del Deposito sono:

**Latitudine:** 42° 26' 19" Nord

**Longitudine:** 14° 10' 34" Est (*Greenwich*).

Il centro del Campo boe, oggetto della presente sarà posizionato al largo del Porto di Pescara:

#### COORDINATE CENTRO CAMPO BOE:

Longitudine: E 14° 15' 32,67"

Latitudine: N 42° 28' 45,05"

Gestore ai sensi del D.Lgs. 334/99 e s.m.i (D.Lgs.238/05): dott. Sabatino Di properzio

Capo Deposito: Fabio Bellomo

#### 1.A.1.1.3 Responsabile della progettazione esecutiva dell'impianto.

I progetti di costruzione del Deposito Costiero sono stati realizzati dalla 4D Engineering S.r.l. 00041 ALBANO LAZIALE – ROMA – ITALY C.SO MATTEOTTI, 69 TEL. 06/9322616 – 06/9321003 – FAX 06/9322615

#### 1.A.1.1.4 Responsabile dell'esecuzione della presente analisi del Rischio.

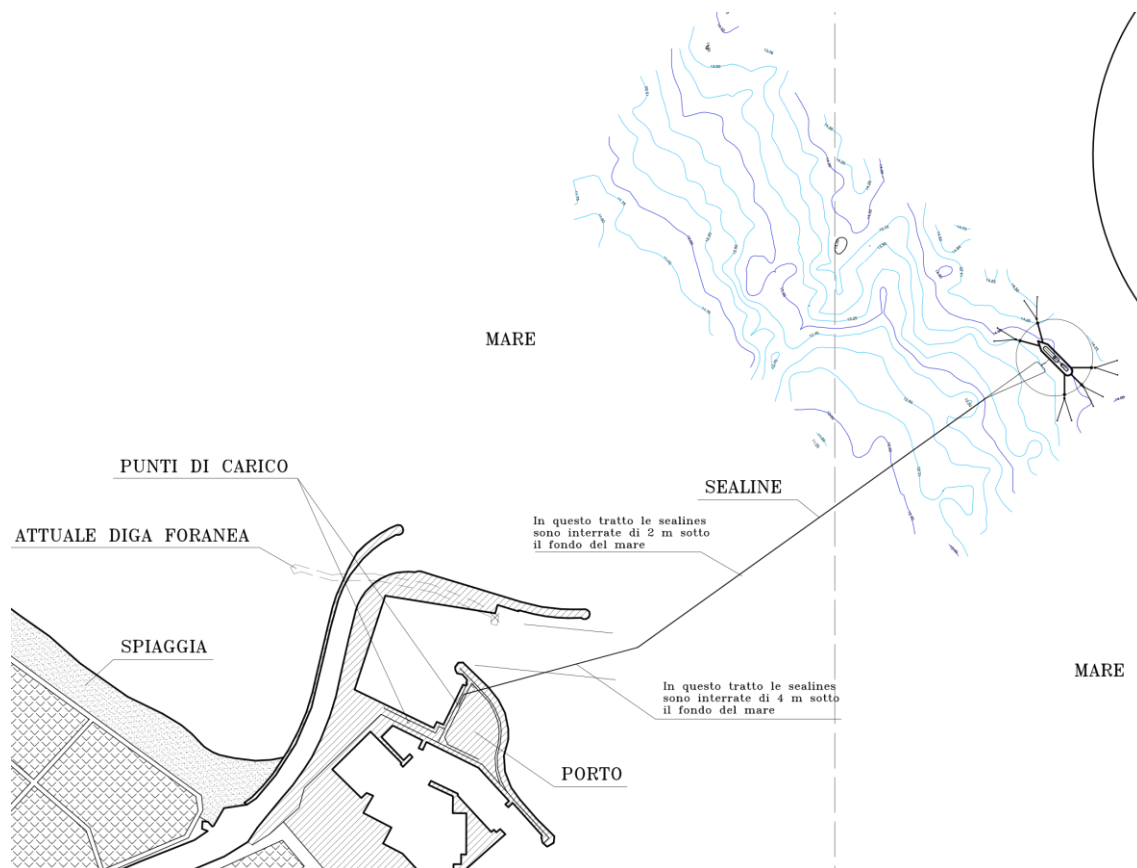
La presente è stata redatto dai tecnici dello Studio di Ingegneria Cerasoli, con sede in Pescara, Via Raffaello 18, tel. 085/4216461,

Sito web: [www.cerasoli.it](http://www.cerasoli.it), email: [info@cerasoli.it](mailto:info@cerasoli.it).

Il responsabile della stesura è il dott. Ing. Luigi Cerasoli, iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Pescara al n. 1008.

### ***1.A.1.2 Localizzazione e identificazione dell'impianto***

In allegato si trova il progetto completo del campo boe e della sealine.



## 1.B.1 INFORMAZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO

### *1.B.1.2 Descrizione delle attività*

#### **1.B.1.2.1 Descrizione delle attività:**

Il Deposito di prodotti petroliferi della società Abruzzo Costiero S.r.l. è ubicato presso la zona industriale di Pescara.

Viene svolta l'attività di ricezione, stoccaggio e spedizione di prodotti petroliferi sfusi di largo consumo, benzine e gasoli.

Il presente studio e gli elaborati ad esso allegati costituiscono il progetto di base per la realizzazione di un campo boe per l'attracco delle navi e di un sealine per il trasferimento di gasolio e benzina, allo scopo di rifornire il deposito petrolifero Abruzzo Costiero.

Attualmente il deposito petrolifero Abruzzo Costiero, viene rifornito tramite navi, mediante l'attrezzata banchina petroli sita nel porto di Pescara.

Da qui, attraverso due oleodotti da 12" ed uno da 10", i prodotti petroliferi gasolio e benzina, vengono scaricati dalle navi, veicolati e successivamente stoccati negli appositi serbatoi ad asse verticale, che costituiscono lo stoccaggio del deposito.

Al fine di eliminare il traffico navale all'interno del porto di Pescara (Pe), derivante dalle attività di movimentazione dei prodotti petroliferi, evitando ogni possibile fonte di rischio ottimizzando al contempo anche le altre attività commerciali, si è pensato di spostare tale attività al di fuori, utilizzando il sistema del campo boe, soluzione già adottata in diversi altri depositi petroliferi.

Il campo boe sarà poi collegato con una tubazione sottomarina (sealine) agli oleodotti esistenti da 12", il cui arrivo si trova nella banchina petroli.

La scelta realizzativa consiste in un ormeggio offshore con campo boe, con le seguenti motivazioni:

- *numero limitato di giorni dell'anno di burrasca, tale da creare problemi alle operazioni*
- *manovrabilità nautica di accesso ed uscita della nave relativamente semplice*
- *ridotta necessità di assistenze portuali*
- *autonomia delle operazioni*
- *sicurezza antincendio*
- *sicurezza delle operazioni*
- *stabilità all'ormeggio*
- *investimenti molto contenuti*
- *costi di esercizio contenuti*



Per quanto riguarda la situazione attuale del piping, dal deposito al pontile petroli sono già stati posati, e sono funzionanti:

- n. 1 linea da 10", per benzina
- n. 1 linea da 12", per gasolio
- n. 1 linea da 12", per acqua di spiazzamento

Il diametro della tubazione che costituisce il sealine, è stata dimensionata considerando il diametro di 12", in modo da :

- dare continuità agli oleodotti esistenti da 12"
- consentire l'ispezione di tutta la tubazione (deposito + sealine) tramite l'utilizzo di intelligent pig

Anche le due curve del sealine, saranno calcolate a raggio largo, in modo da consentire il passaggio dell'intelligent pig.

Caratteristiche del progetto.

prodotti da trasferire:	gasolio e benzina
size navi da scaricare:	15.000 DWT
partita da scaricare circa:	15.000 tons
diametro sealine:	12"
portata di trasferimento gasolio:	671 mc/h
portata di trasferimento benzina:	753 mc/h
portata di spiazzamento:	325 mc/h
velocità del liquido in linea:	1,21 ÷ 4,01 m/sec
Profondità fondale minimo richiesto:	13,0 m
Profondità fondale reale:	14,5 m
Quota deposito Abruzzo Costiero:	3 m s.l.m.
Altezza serbatoio benzina:	14 m
Altezza serbatoio gasolio:	14 m
Altezza serbatoi esistenti acqua di spiazzamento:	14 m
Capacità singolo serbatoio acqua di spiazzamento esist.:	617 mc
Capacità nuovo serbatoio acqua di spiazzamento:	262 mc
Lunghezza oleodotti esistenti: (da deposito a banchina)	6990 m circa
Lunghezza singolo sealine:	2350 m circa
Prevalenza pompe di scarico navi:	7 bar
Prevalenza motopompa acqua esistente in deposito:	20 bar

Portata motopompa acqua esistente in deposito:	500 mc/h
Curvatura tratti curvi sealine:	R = 7,5 m
tempo di scarica: ( <i>monoprodotto</i> )	27,3 ore circa
tempo di permanenza nave biprodotto all'ormeggio	29,5 ore circa
potenzialità di scarica dell'impianto	110 navi/anno pari a 1.320.000 Ton/anno
fattore di servizio campo boe:	0,6

### 1.B.1.2.3 Descrivere la tecnologia di base adottata nella progettazione del processo.

Nella SeaLine non avvengono processi produttivi, ma semplici trasferimenti di prodotti petroliferi.

Lo scarico dei prodotti petroliferi dalle navi verrà effettuato su entrambi i lati del sealine, mediante le pompe installate a bordo delle navi stesse, per le quali è stata considerata una prevalenza minima 7 bar circa.

Il vantaggio di questa modalità di funzionamento consiste nella riduzione della portata per ogni linea (e conseguentemente della velocità del fluido nelle condotte) rispetto allo scarico su un solo tubo, il che si traduce in minori perdite di carico sulle linee.

All'interno delle linee, il mescolamento dei prodotti verrà evitato prevedendo un sistema di spiazzamento con acqua tramite pigs, che verranno lanciati e ricevuti dal deposito.

Al termine dello scarico della nave (benzina e gasolio, o solo gasolio), è stato previsto lo spiazzamento finale l'oleodotto, al fine di rimuovere l'ultimo prodotto pompato, lasciando la tubazione piena d'acqua, mettendola in sicurezza.

Si fa presente che in futuro sarà comunque possibile ridurre ulteriormente i tempi di scarico, prevedendo l'installazione di due stazioni Booster (una per linea), a patto di aumentare il diametro delle tubazioni interne del deposito, attualmente da 10", per evitare che in tale zona si verificino colpi di ariete dovuti alla eccessiva velocità che assumerebbe il fluido nel suo movimento.

La modalità di funzionamento prevista per il sistema in esame è descritta di seguito, fase per fase.

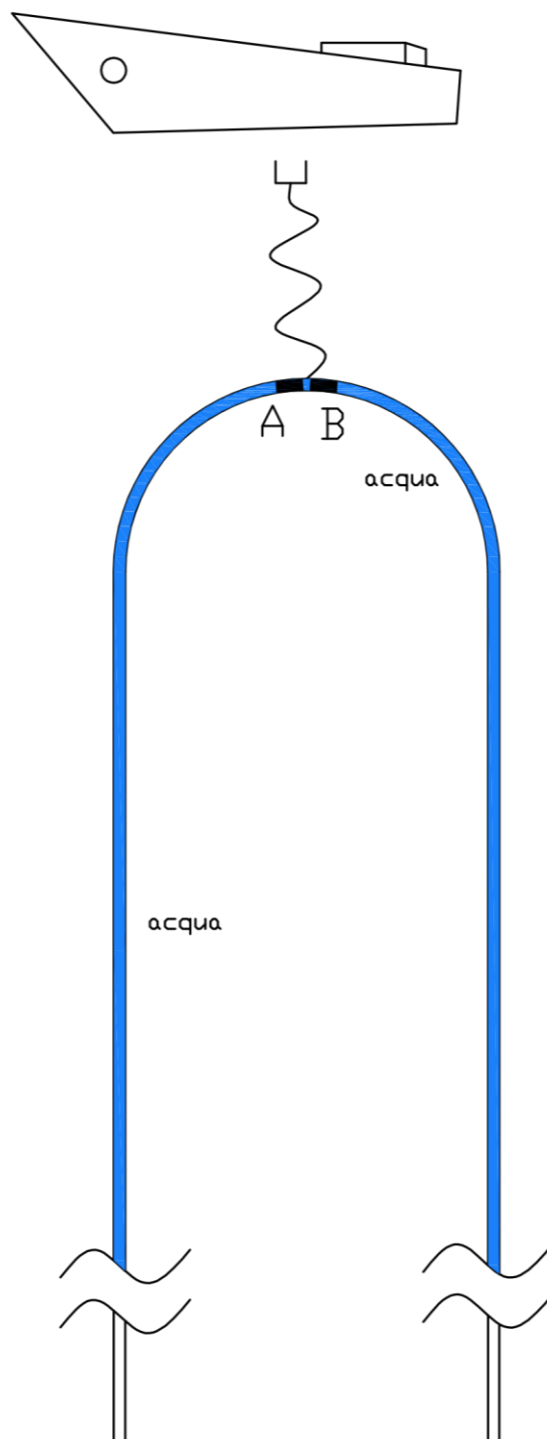
### SEQUENZA DELLE OPERAZIONI

Lo scarico del prodotto viene effettuato attraverso entrambe le due tubazioni del sealine da 12", lo spiazzamento deve essere effettuato su entrambe le tubazioni del sealine.

#### Fase 1 (configurazione iniziale)

La configurazione iniziale prevede che l'intero sealine sia pieno d'acqua, con due pig A e B contigui e posizionati in prossimità della manichetta di scarico prodotti, l'uno (B) immediatamente prima della manichetta, l'altro (A) immediatamente dopo.

Questa è anche la configurazione cui si ritorna alla fine delle operazioni di scarico.



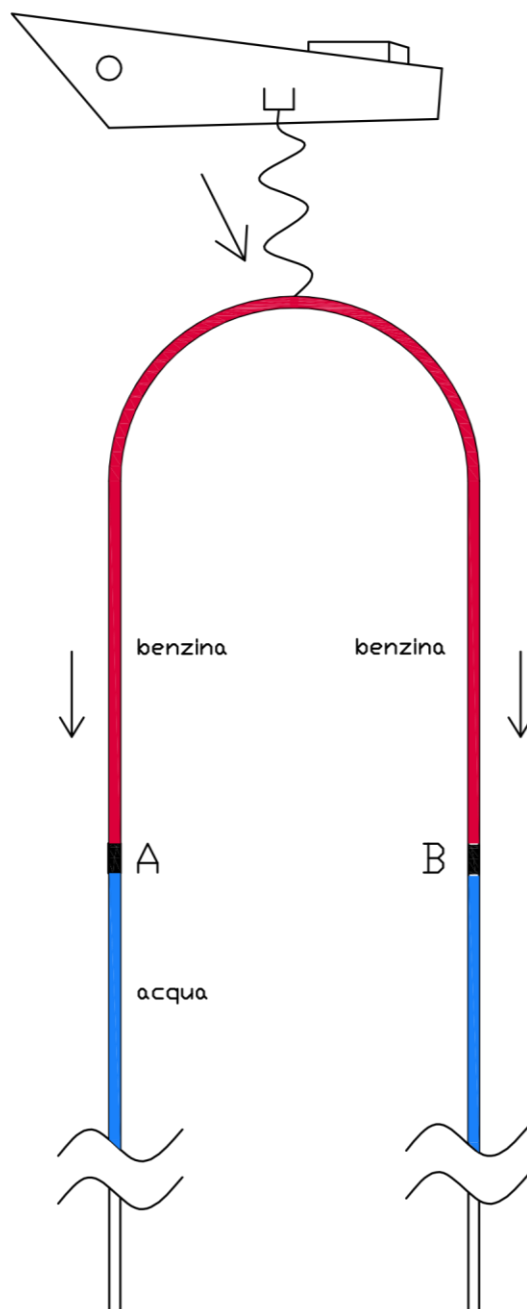
FASE 1: Situazione al momento dell'arrivo della nave

## Fase 2 (inizio scarico benzina)

All'arrivo della nave petroliera, gli ormeggiatori di Abruzzo Costiero consegnano alla nave petroliera il dispositivo di sgancio automatico di emergenza, da collegare alla manichetta, che consentirà il collegamento della manichetta al manifold della nave.

Si effettua quindi il collegamento della manichetta del sealine alla flangia di scarico benzina della nave.

Iniziato lo scarico della benzina, i pig A e B si muovono entrambi verso il deposito, ciascuno sul relativo sealine.



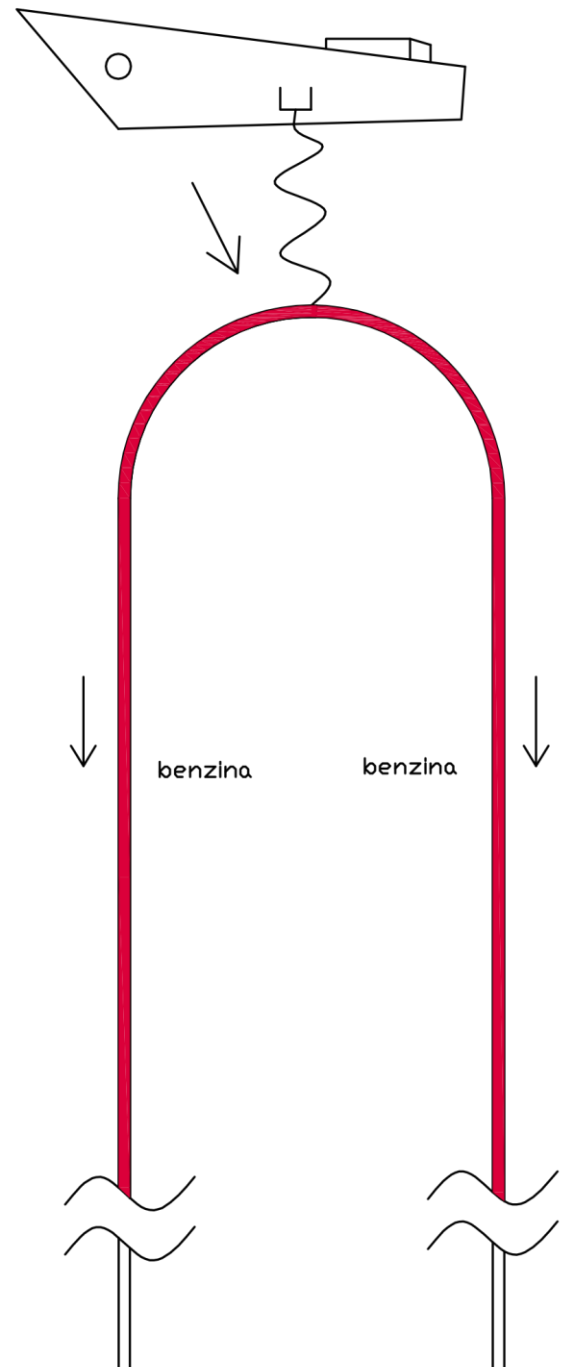
FASE 2: Collegamento manichetta e inizio scarico benzina

### Fase 3 (scarico benzina)

I pig A e B, che determinano la separazione dell'acqua dalla benzina, una volta raggiunte le relative stazioni di ricevimento pig in deposito, poste su ogni lato del sealine, vengono prelevati.

In deposito, l'acqua che precede i pig viene convogliata verso i serbatoi di stoccaggio dell'acqua di spiazzamento.

In seguito al prelevamento dei pig, poiché il prodotto che li segue è benzina, un sistema di valvole automatiche in deposito devia il percorso del prodotto seguente i pig verso i serbatoi di stoccaggio della benzina.

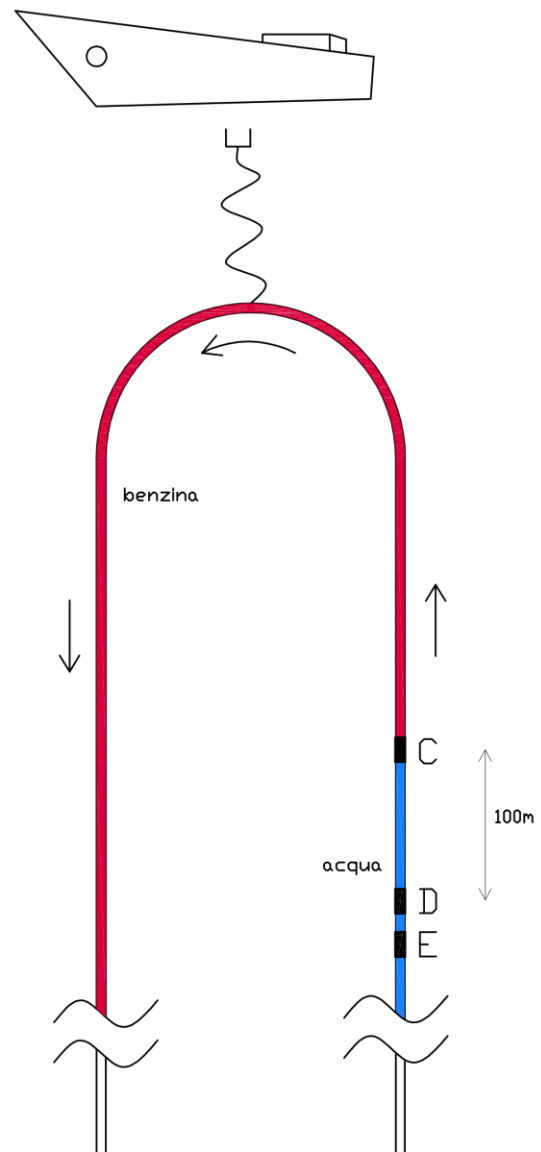


FASE 3: Scarico benzina

#### Fase 4 (spiazzamento intermedio)

Terminato lo scarico della benzina, scollegata la manichetta di scarico del sea-line previo spiazzamento della stessa con acqua da parte della nave, viene introdotta dal deposito una quantità di acqua di separazione intermedia in un sealine, per una lunghezza pari a circa 100m, separandola dalla benzina presente mediante un pig C.

Successivamente all'introduzione di tale quantità di acqua di spiazzamento vengono introdotti due nuovi pigs, D ed E, seguiti da altra acqua di spiazzamento.



FASE 4: Fine scarico benzina, scollegamento manichetta e spiazzamento parziale sealine

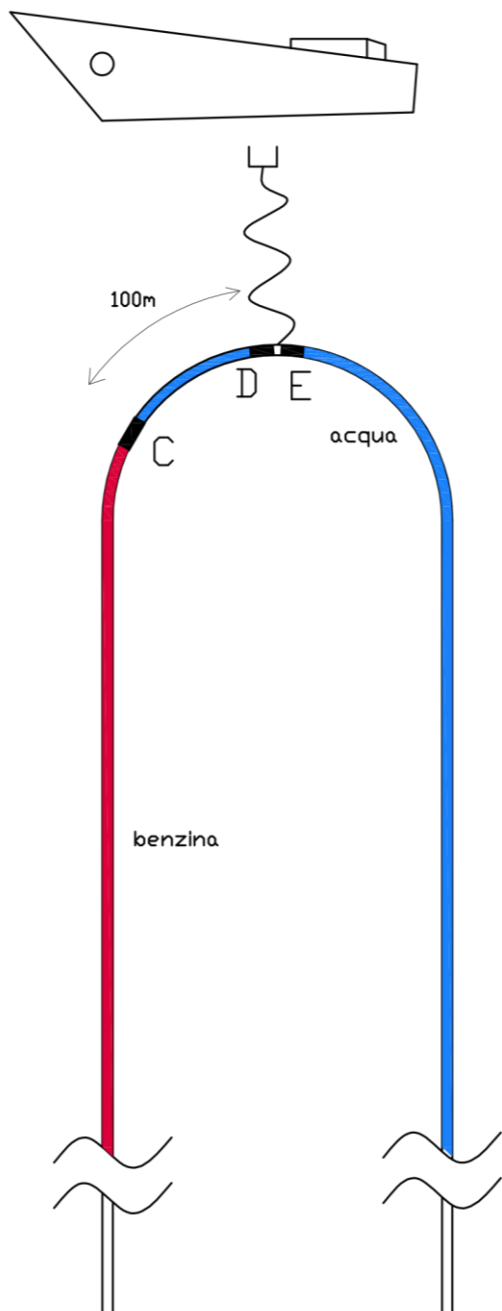
### **Fasi 5 e 6 (completamento spiazzamento intermedio)**

I pig D ed E raggiungono la manichetta di scarico del sea-line e si posizionano come i pig A e B nella configurazione iniziale:

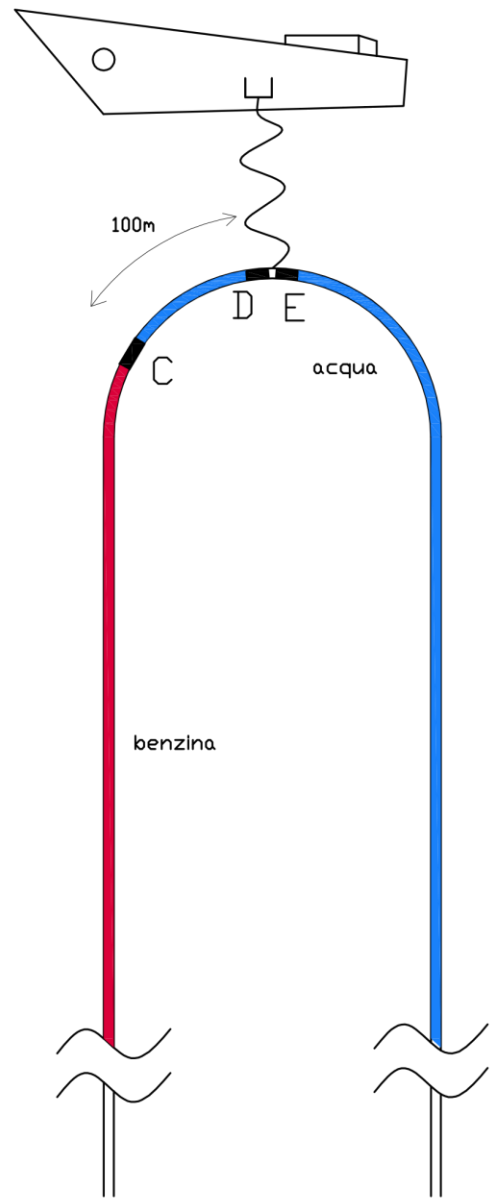
- il pig D immediatamente dopo la manichetta
- Il pig E immediatamente prima della manichetta

Il pig C, precedentemente introdotto, si troverà sul tratto di sealine successivo alla manichetta, alla distanza di 100 m.

In questo modo sarà possibile effettuare lo scarico del gasolio con le stesse modalità con le quali è stata scaricata la benzina.



FASE 5: Fine spiazzamento parziale  
e predisposizione inizio  
scarico gasolio



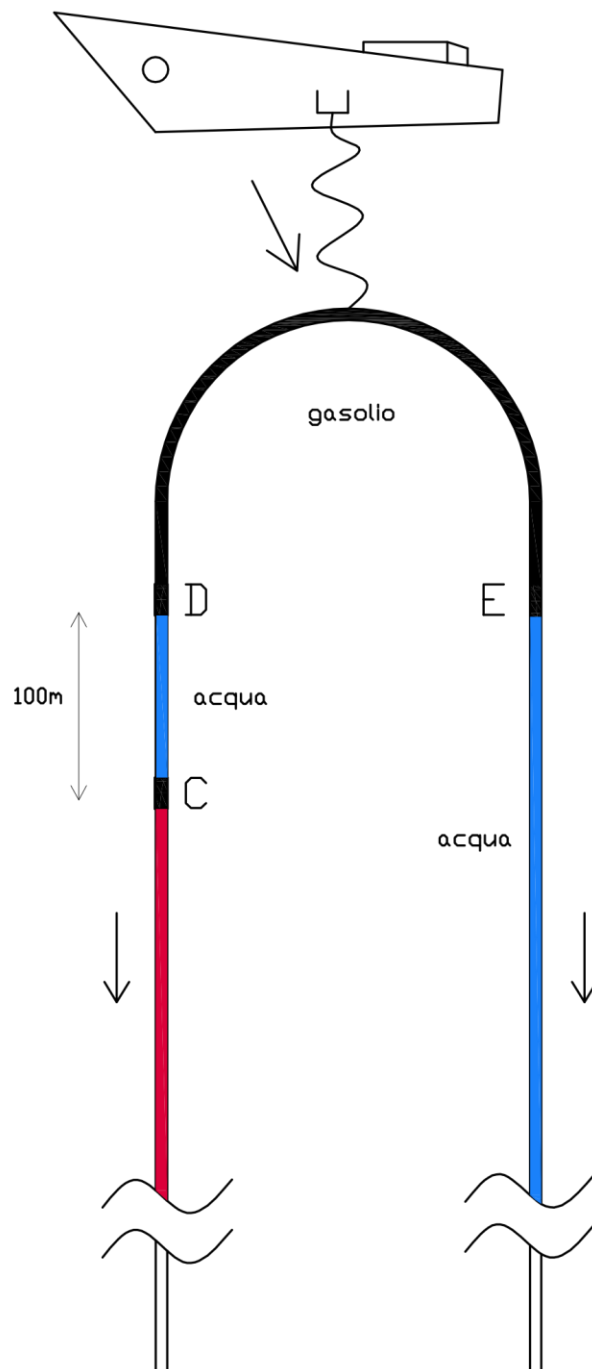
FASE 6: Collegamento manichetta  
per scarico gasolio



### Fase 7 (inizio scarico gasolio)

Si effettua il collegamento della manichetta del sealine alla flangia di scarico gasolio della nave.

Iniziato lo scarico del gasolio, i pig D ed E si muovono verso il deposito, ciascuno sul relativo sealine, ed anche il pig C, che precede il pig D.



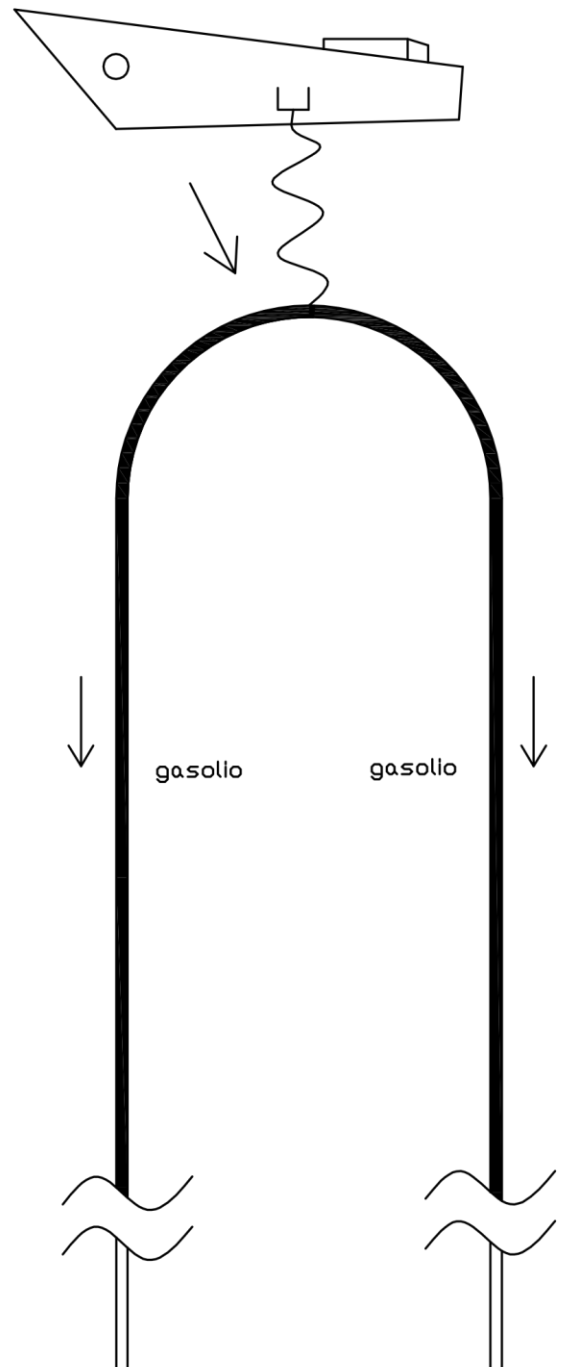
FASE 7: Inizio scarico gasolio

### Fase 8 (scarico gasolio)

In deposito, la benzina precedente il pig C viene convogliata nei relativi serbatoi, e l'acqua precedente il pig E, sull'altra tubazione del sealine, viene convogliata nei serbatoi di stoccaggio acqua di spiazzamento, mediante valvole automatiche.

Una volta giunto alla stazione di ricevimento, il pig C viene prelevato, il prodotto che segue è acqua (per 100 m), che viene convogliata nei relativi serbatoi.

I pig D ed E, una volta raggiunte le relative stazioni di ricevimento pig in deposito, poste su ogni lato del sealine, vengono prelevati, e poiché il prodotto che li segue è gasolio, un sistema di valvole automatiche in deposito devia il percorso del prodotto verso il serbatoio di stoccaggio del gasolio.



FASE 8: Scarico gasolio

### Fase 9 (fine scarico e spiazzamento finale)

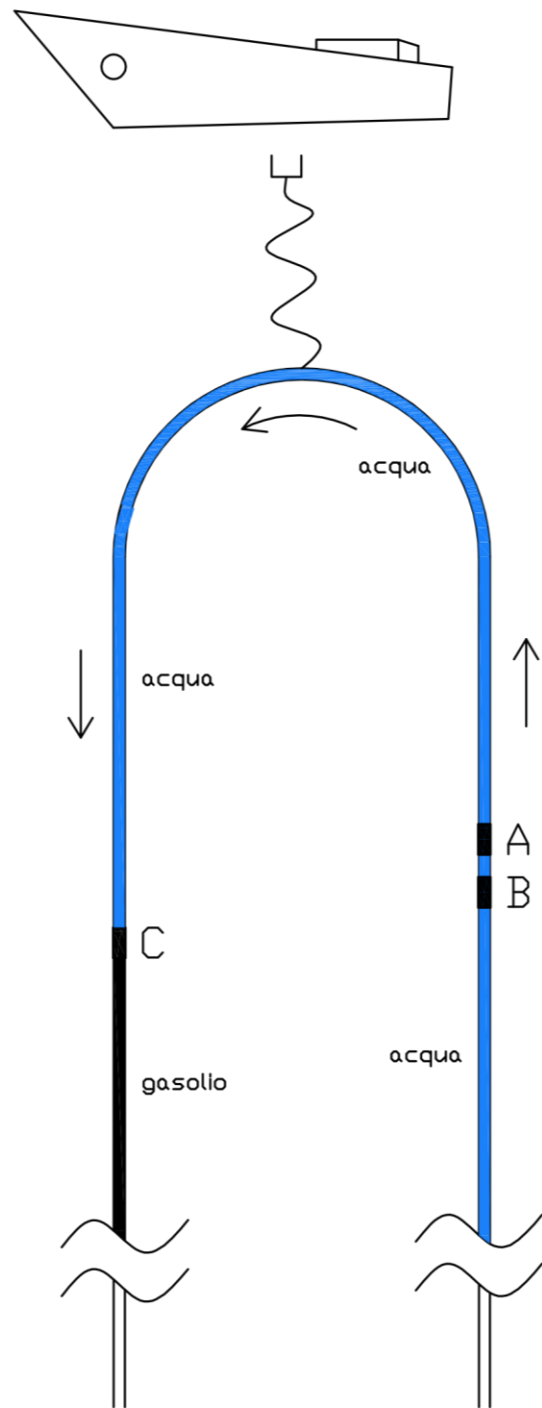
Terminato lo scarico del gasolio, la nave provvede a spiazzare la manichetta con acqua (o stoccata nella nave, o marina), spingendo il gasolio all'interno del sealine.

Il quantitativo di acqua per lo spiazzamento della manichetta è di circa 2 mc.

Si provvede quindi a scollegare la manichetta di scarico del sea-line dal manifold della nave, il dispositivo di sgancio automatico di emergenza viene nuovamente scollegato dalla manichetta e consegnato agli ormeggiatori di Abruzzo Costiero.

L'oleodotto viene quindi interamente spiazzato con acqua, proveniente dal deposito, tramite le pompe esistenti in deposito, mediante l'inserimento del pig C.

In seguito al raggiungimento della zona dove si trova la manichetta da parte del pig C, vengono lanciati dal deposito anche i pig A e B, attigui e seguiti anch'essi da acqua, verso la manichetta di scarico.



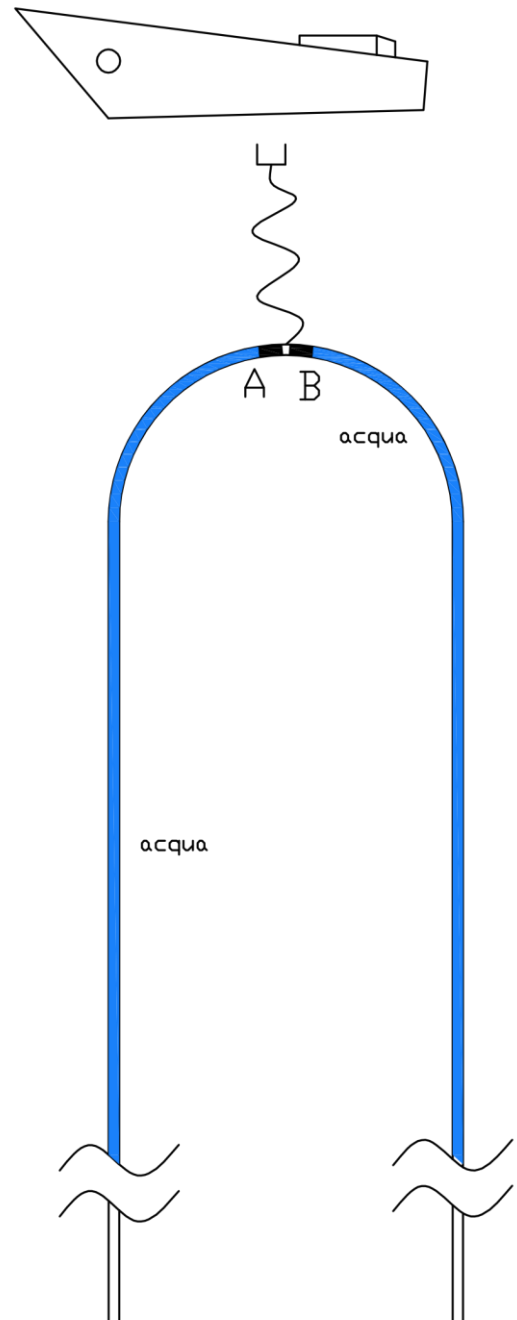
FASE 9: Fine scarico gasolio, scollegamento manichetta e spiazzamento sea-line

### Fase 10 (ritorno a configurazione iniziale)

I pig A e B raggiungono la manichetta di scarico del sea-line e si posizionano come nella configurazione iniziale:

- il pig A immediatamente dopo la manichetta
- Il pig B immediatamente prima della manichetta

Una volta che il sistema è ritornato nella configurazione iniziale, le navi petroliere successive ripeteranno le stesse operazioni per lo scarico dei prodotti.



FASE 10: Fine spiazzamento

**1.B.1.2.6 Informazioni relative alle sostanze adoperate, immagazzinate o prodotte**

Le sostanze riportate negli allegati D. Lgs. 238/2005 (SEVESO TER) trasportate all'interno della Sealine sono:

<i>Nome comune o generico</i>	<i>Classificazione di periodo</i>	<i>Principali caratteristiche di pericolosità</i>
Benzina	(F+) Estremamente infiammabile (N) Pericoloso per l'ambiente	R 12 Altamente infiammabile R38 Irritante per la pelle R45 Può provocare il cancro R51/53 Tossico per gli organismi acquatici; può provocare a lungo termine effetti nocivi per l'ambiente acquatico R 65 Nocivo può provocare danni ai polmoni in caso di ingestione
Gasolio	(Xn) Nocivo (N) Pericoloso per l'ambiente	R 40 Pericolo di effetti irreversibili R51/53 Tossico per gli organismi acquatici; può provocare a lungo termine effetti nocivi per l'ambiente acquatico R 65 Nocivo può provocare danni ai polmoni in caso di ingestione

1.B.1.2.6.1 Dati e informazioni elencati nell'allegato V al D.P.R. n. 175/1988

Nell'allegato 1.B.1.2.6.1 si riportano le schede informative delle sostanze (materie prime e prodotti finiti) presenti nel deposito da cui si possono leggere tutti i dati richiesti.

1.B.1.2.6.2 Fase dell'attività in cui esse intervengono o possono intervenire.

<i>Sostanze presenti</i>	<i>Fasi dell'attività</i>	
	<i>Spiazzamento oleodotto</i>	<i>Scarico nave</i>
<i>Acqua di fiume</i>	<b>X</b>	
<i>Benzine</i>		<b>X</b>
<i>Gasolio</i>		<b>X</b>

### ***1.B.1.3 Analisi preliminare per individuare aree critiche di attività industriale Sealine ed oleodotto***

PARAMETRI PER L'IDENTIFICAZIONE DELLE AREE CRITICHE DI IMPIANTO.

*N.B. La sealine è un'estensione dell'oleodotto già operante; pertanto, ai fini dell'applicazione del metodo ad indici, viene considerato il risultato finale e, cioè, un oleodotto costituito da due condotte da 12'' che partono dal campo boe a largo e terminano nella trappola per i pig all'interno del deposito di via raiale dopo un percorso di circa 9000 m.*

DATA: settembre 2010 INSTALLAZIONE: Abruzzo Costiero S.r.l.  
LOCALITÀ INSTALLAZIONE: Pescara IMPIANTO: Deposito costiero  
UNITA': Oleodotto SOSTANZE: Benzina  
bar eff.

PRESSIONE = psig 3                      TEMPERATURA t= 25 ° C  
kgf/cm2 eff.

FATTORE SOSTANZA (rif. paragrafo 2.3)  
SOSTANZA O MISCELA CHIAVE: Benzina  
FATTORE DETERMINATO IN BASE A: Tab. 2 DPCM 31/02/1989  
FATTORE SOSTANZA:            B = 16

#### **2.4.1 RISCHI SPECIFICI DELLE SOSTANZE**

Rif. par .	Argomento	Campo dei valori	Fattore adottato	Giustificazione parametri scelti
2.4.1.1	Sostanze ossidanti		0/20	N.A.
2.4.1.2	Formazione di gas con acqua		0/30	N.A.
2.4.1.3	Caratteristiche di miscelazione e dispersione:		-60/100	<b>m=20</b>  (Presenza di liquido infiammabile a media viscosità con T di ebollizione maggiore di 30°C.
2.4.1.4	Riscaldamento			

	spontaneo	30/250	N.A.	
2.4.1.5	Polimerizzazione spontanea	25/75	N.A.	
2.4.1.6	Suscettibilità di accensione	-75/150	0	(tab. 5.2)
2.4.1.7	Tendenza a decomposizione esplosiva gassosa	75/125	N.A.	
2.4.1.8	Suscettibilità a detonazione gassosa	0/150	N.A.	
2.4.1.9	Esplosività in fase condensata	200/1500		N.A.
2.4.1.10	Altri comportamenti insoliti	0/150	N.A.	

**Totale rischi specifici delle sostanze M=20**

**2.4.2 RISCHI GENERALI DI PROCESSO**

Rif. par.	Argomento	Cam- po dei valori	Fattore adotta- to	Giustifica- zione parame- tri scelti
2.4.2.1	Manipolazione e cambiamenti solo di stato fisico	10/50	<b>10</b>	(Stoccaggio di sostanza infiammabile separato dal caricamento)
2.4.2.2.1	Caratteristiche di reazione	25/50	N.A.	
2.4.2.2.2	Reazioni in processi discontinui (batch)	10/60	N.A.	

2.4.2.2.3	Molteplicità di reazioni o di processi	25/75	N.A.	
2.4.2.3	Trasferimento delle sostanze	0/150	<b>0</b>	(Tubazioni permanentemente chiuse)
2.4.2.4	Contenitori trasportabili	10/100	N.A.	

**Totale Rischi generali di processo P=10**

#### **2.4.3 RISCHI PARTICOLARI DI PROCESSO**

Rif. par.	Argomento	Campo dei valori	Fattore adottato	Giustificazione parametri scelti
2.4.3.1	Bassa pressione	50/150	N.A.	
2.4.3.2	Alta pressione	0/160	<b>P=5</b>	Fattore ricavato dal diagramma di figura 3 in corrispondenza della pressione di 3 bar
2.4.3.3	Bassa temperatura:	0/100	N.A.	
2.4.3.4	Temperatura elevata:			
2.4.3.4.1	sostanze infiammabili	0/35	<b>25</b>	



## La sostanza si trova ad una T &gt; del suo punto di infiammabilità

2.4.3.4.2	resistenza dei materiali	0/25	N.A.	
2.4.3.5	Corrosione & erosione	0/400	0	Tasso di corrosione < di 0.1mm/anno
2.4.3.6	Perdite da giunti e guarnizioni	0/60	0	Tubazioni saldate
2.4.3.7	Vibrazioni, carichi ciclici ecc.	0/100	20	
2.4.3.8	Processo/reazione difficile da controllare	20/300	N.A.	
2.4.3.9	Funzionamento entro/vicino campo infiammabilità	25/450	<b>N.A.</b>	
2.4.3.10	Rischio di esplosione superiore alla media	40/100	N.A.	In caso di perdita la sostanza vaporizza immediatamente

2.4.3.11	Rischio di esplosione di polveri/nebbie	30/70	N.A.
2.4.3.12	Ossidanti ad alta potenza	0/400	N.A.
2.4.3.13	Suscettibilità all'accensione	0/100	N.A.
2.4.3.14	Rischi elettrostatici	10/200	<b>50</b>

**Totale Rischi particolari di processo S=100**

**2.4.4                    RISCHI                    DOVUTI                    ALLE                    QUANTITÀ'**

Totale sostanze in tonnellate                    K= 1020  
(doppio oleodotto da 12'' considerato completamente pieno di benzina)  
Fattore quantità                    Q= 155

**2.4.5                    RISCHI                    CONNESSI                    AL                    LAYOUT**

Altezza in metri                    H= 0.1  
(la maggior parte dell'oleodotto è interrata di circa un metro sotto la quota strada, la sealine di due metri sotto il fondo marino)  
Area di lavoro in metri quadrati                    N= 5400  
(si considera un'area interessata di circa 1,8 metri per 9000 metri)

Rif. par.	Argomento	Campo dei valori	Fattore adottato	Giustificazione parametri scelti
-----------	-----------	------------------	------------------	----------------------------------

2.4.5.3                    Progettazione struttura                    0/200 0  
  
(DM)

			20/10/1998 3.4.5.3.1 c)
2.4.5.4	Effetto domino	0/250 <b>0</b>	distanza unità tra- vaso vet- tori nava- li > 150 m da unità di stoc- caggio
2.4.5.5	Caratteristiche sotto il suolo	50/150 N.A.	
2.4.5.6	Drenaggio superficiale	0/100 <b>0</b>	
2.4.5.7	Altre caratteristiche	50/250 N.A.	

**Totale Rischi Layout: L= 0**

**2.4.6 RISCHI PER LA SALUTE IN CASO D'INCIDENTE**

		0/100	s= 0 (tab 9 li- nee guida di riferi- mento DPR175/99)
2.5.1	Indice intrinseco di tossicità per ciascuna sostanza presente nel- l'attività industriale		
2.5.2	Quantità - Ripartizione delle quantità nelle varie unità in esame per ciascuna sostanza; - Somma delle quantità di sostanze omples- sivamente presenti nell'attività indu		

striale.

**EVENTUALI VALORI DI COMPENSAZIONE PER CONFIGURAZIONI DI SICUREZZA E MISURE PREVENTIVE (rif. par. 3)**

Rif. par.	Argomento	Fattore di compensazione	Giustificazione parametri scelti
-----------	-----------	--------------------------	----------------------------------

**3.1.1 CONTENIMENTO**

3.1.1.1	Apparecchi a pressione	N.A.	
3.1.1.2	Serbatoi di stoccaggio verticali non a pressione	N.A.	
3.1.1.3	Condotte di trasferimento	0.80	
3.1.1.4	Involucri e argini supplementari	0.80	Presenza di panne galleggianti nella zona di carico
3.1.1.5	Rilevamento perdite e modalità di reazione	N.A.	
3.1.1.6	Sfiati e scarichi di emergenza	N.A.	

**Prodotto fattori per il contenimento: K1=0.64****3.1.2 CONTROLLO DEL PROCESSO**

Rif. par.	Argomento	Fattore di compensazione	Giustificazione parametri scelti
-----------	-----------	--------------------------	----------------------------------

3.1.2.1	Sistemi di allarme	N.A.	
3.1.2.2	Fornitura energia elettrica di emergenza	N.A.	
3.1.2.3	Sistemi di raffreddamento del processo	N.A.	
3.1.2.4	Sistemi a gas inerte	N.A.	
3.1.2.5	Sistemi di arresto di sicurezza	N.A.	
3.1.2.6	Controllo con computer	0.80	

(operazioni princ.  
controllate a video

3.1.2.7 Protezioni da esplosione/  
reazione non corretta N.A.

3.1.2.8 Istruzioni operative 0.85

manuale operativo  
per le principali  
operazioni

3.1.2.9 Sorveglianza dell'impianto 0.9  
**Prodotto fattori controllo del processo:  $K2= 0.61$**

**3.1.3 ATTEGGIAMENTO PER LA SICUREZZA**

3.1.3.1 Coinvolgimento dell'ammi-  
nistrazione 0.78

Nessun compromesso  
fattori economi-  
ci/sicurezza, ri-  
spetto dell norme  
ispettive, regi-  
strazione degli  
eventi incidentali

3.1.3.2 Addestramento alla  
sicurezza 0.9

addestramento re-  
golare degli ope-  
ratori al persona-  
le direttivo ausi-  
liario

3.1.3.3 Procedure di manutenzione  
e sicurezza 0.75

**Prodotto fattori attegg. sic.:  $K3= 0.53$**

**3.2.1 PROTEZIONE ANTINCENDIO**

Rif. par.	Argomento	Fattore di compensa- zione	Giustifica- zione parame- tri scelti
--------------	-----------	----------------------------------	--

3.2.1.1 Protezione dall'incendio  
delle strutture N.A.

3.2.1.2 Pareti e barriere  
antincendio 0.90

Cortine di acqua

3.2.1.3	Protezione delle apparecchiature dall'incendio	0.95	getto d'acqua fisso
---------	--	------	------------------------

**Prodotto fattori prot. antinc: K4= 0.85**

### 3.2.2 ISOLAMENTO DELLE SOSTANZE

DM 20/10/1998 Sistemi di drenaggio e raccolta **N.A.**

3.2.2.1	Sistemi a valvole	N.A.
3.2.2.2	Ventilazione	N.A.

**Prodotto fattori isolam. sost.: K5= 1**

### 3.2.3 OPERAZIONI ANTINCENDIO

Rif. par.	Argomento	Fattore di compensazione	Giustificazione parametri scelti
3.3.2.1	Allarmi per l'incendio	0.98	rete di allarme collegata al posto operativo presidiato
3.3.2.2	Estintori portatili	0.76	Provvista adeguata di idonei estintori ed a.
3.3.2.3	Riserva d'acqua	0.95	Riserva di acqua pari a 0.15 mc/h/mq
3.2.3.4	Sistemi a spruzzo d'acqua o con monitor	0.9	Irroratori a meno di 5 m di altezza
3.2.3.5	Installazioni a schiume e		

	a inerti	0.90	Sistema a schiuma incorporati ed adeguata scorta di schiumogeno
3.2.3.6	Assistenza dei vigili del fuoco	N.A.	
3.2.3.7	Cooperazione di stabilimento	0.69	Addestramento regolare degli operatori all'uso delle apparecchiature antincendio con coinvolgimento dei VVF

Prodotto fattori op. antincendio: K6= 0.39

### **Nave di benzina da 15.000t**

PARAMETRI PER L'IDENTIFICAZIONE DELLE AREE CRITICHE DI IMPIANTO.

DATA: settembre 2010 INSTALLAZIONE: Abruzzo Costiero S.r.l.

LOCALITÀ INSTALLAZIONE: Pescara IMPIANTO: Deposito costiero

UNITA': Nave di benzina da 2000t SOSTANZE: Benzina bar eff.

PRESSIONE = psig 0 TEMPERATURA t= 25 ° C  
kgf/cm2 eff.

FATTORE SOSTANZA (rif. paragrafo 2.3)

SOSTANZA O MISCELA CHIAVE: Benzina

FATTORE DETERMINATO IN BASE A: Tab. 2 DPCM 31/02/1989

FATTORE SOSTANZA: B = 16

#### **2.4.1 RISCHI SPECIFICI DELLE SOSTANZE**

Rif. par	Argomento	Campo dei valori	Fattore adottato	Giustificazione parametri scelti
.				

2.4.1.1	Sostanze ossidanti	0/20	N.A.	
2.4.1.2	Formazione di gas con acqua	0/30	N.A.	
2.4.1.3	Caratteristiche di miscelazione e dispersione:	-60/100	<b>m=20</b>	(Presenza di liquido infiammabile a media viscosità con T di ebollizione maggiore di 30°C.)
2.4.1.4	Riscaldamento spontaneo	30/250	N.A.	
2.4.1.5	Polimerizzazione spontanea	25/75	N.A.	
2.4.1.6	Suscettibilità di accensione	-75/150	0	(tab. 5.2)
2.4.1.7	Tendenza a decomposizione esplosiva gassosa	75/125	N.A.	
2.4.1.8	Suscettibilità a detonazione gassosa	0/150	N.A.	
2.4.1.9	Esplosività in fase condensata	200/1500		N.A.
2.4.1.10	Altri comportamenti insoliti	0/150	N.A.	

**Totale rischi specifici delle sostanze M=20**

#### **2.4.2 RISCHI GENERALI DI PROCESSO**

Rif.	Argomento	Cam-	Fattore	Giustifica-
------	-----------	------	---------	-------------



par.		po dei valori	adotta- to	zione parame- tri scelti
2.4.2.1	Manipolazione e cambiamenti solo di stato fisico	10/50	<b>10</b>	(Stoccaggio di sostanza infiam- mabile)
2.4.2.2.1	Caratteristiche di reazione	25/50	N.A.	
2.4.2.2.2	Reazioni in processi discontinui (batch)	10/60	N.A.	
2.4.2.2.3	Molteplicità di rea- zioni o di processi	25/75	N.A.	
2.4.2.3	Trasferimento delle sostanze	0/150	<b>25</b>	(Impiego di tuba- zioni flessibi- li)
2.4.2.4	Contenitori trasportabili	10/100	N.A.	

**Totale Rischi generali di processo P=35**

### **2.4.3 RISCHI PARTICOLARI DI PROCESSO**

Rif. par.	Argomento	Cam- po dei valori	Fattore adotta- to	Giustifica- zione parame- tri scelti
2.4.3.1	Bassa pressione	50/150	N.A.	
2.4.3.2	Alta pressione	0/160	<b>P=0</b>	P atmosfe-

rica

2.4.3.3	Bassa temperatura:	0/100	N.A.
2.4.3.4	Temperatura elevata:		
2.4.3.4.1	sostanze infiammabili	0/35	<b>25</b>

La sostanza può trovarsi ad una  $T >$  del suo punto di infiammabilità

2.4.3.4.2	resistenza dei materiali	0/25	N.A.
2.4.3.5	Corrosione & erosione	0/400	<b>10</b>

Tasso di  
corrosione  
<  
0,5mm/anno

2.4.3.6	Perdite da giunti e guarnizioni	0/60	0
2.4.3.7	Vibrazioni, carichi ciclici ecc.	0/100	0
2.4.3.8	Processo/reazione difficile da controllare	20/300	N.A.
2.4.3.9	Funzionamento entro/vicino campo infiammabilità	25/450	50

Possibili  
operazioni  
nel campo  
dell'infiammabilità

2.4.3.10	Rischio di esplosione superiore alla media	40/100	N.A.
----------	--	--------	------

2.4.3.11	Rischio di esplosione di polveri/nebbie	30/70	N.A.
2.4.3.12	Ossidanti ad alta potenza	0/400	N.A.
2.4.3.13	Suscettibilità all'accensione	0/100	N.A.
2.4.3.14	Rischi elettrostatici	10/200	<b>50</b>

**Totale Rischi particolari di processo S=85**

**2.4.4 RISCHI DOVUTI ALLE QUANTITÀ'**

Totale sostanze in tonnellate K= 15.000  
Fattore quantità Q= 260

**2.4.5 RISCHI CONNESSI AL LAYOUT**

Altezza in metri H= 10 (DM  
20/10/1998 3.4.5.1)  
Area di lavoro in metri quadrati N= 500

Rif. par.	Argomento	Campo dei valori	Fattore adottato	Giustificazione parametri scelti
-----------	-----------	------------------	------------------	----------------------------------

2.4.5.3 Progettazione struttura 0/200 0

(DM  
20/10/1998  
3.4.5.3.1  
c)

2.4.5.4 Effetto domino 0/250 **0**

			Altezza unità < 20m
2.4.5.5	Caratteristiche sotto il suolo	50/150 N.A.	
2.4.5.6	Drenaggio superficiale	0/100 0	
			Nella zona le penden- ze sono tali da allontana- re le so- stanze
2.4.5.7	Altre caratteristiche	50/250 75	

**Zona di lavoro > 400mq****Totale Rischi Layout: L= 75****2.4.6 RISCHI PER LA SALUTE IN CASO D'INCIDENTE**

		0/100	s= 0 (tab 9 li- nee guida di riferi- mento DPR175/99)
2.5.1	Indice intrinseco di tossicità per ciascuna sostanza presente nel- l'attività industriale		
2.5.2	Quantità - Ripartizione delle quantità nelle varie unità in esame per ciascuna sostanza; - Somma delle quantità di sostanze omples- sivamente presenti nell'attività indu- striale.		

**EVENTUALI VALORI DI COMPENSAZIONE PER CONFIGURAZIONI DI SICUREZZA E MISURE PREVENTIVE (rif. par. 3)**

Rif. par.	Argomento	Fattore di compensazione	Giustificazione parametri scelti
<b>3.1.1 CONTENIMENTO</b>			
3.1.1.1	Apparecchi a pressione	N.A.	
3.1.1.2	Serbatoi di stoccaggio verticali non a pressione	0.9	Normative di collaudo a livello superiore
3.1.1.3	Condotte di trasferimento	0.85	Condotte progettate e costruite secondo ANSI B.31.3 e flange a colletto
3.1.1.4	Involucri e argini supplementari	0.8	I contenitori in questione sono collaudati per urti con resistenza equivalente
3.1.1.5	Rilevamento perdite e modalità di reazione	N.A.	
3.1.1.6	Sfiati e scarichi di emergenza	N.A.	

**Prodotto fattori per il contenimento:  $K1=0.68$**

### 3.1.2 CONTROLLO DEL PROCESSO

Rif. par.	Argomento	Fattore di compensazione	Giustificazione parametri scelti
3.1.2.1	Sistemi di allarme	N.A.	
3.1.2.2	Fornitura energia elettrica di emergenza	N.A.	
3.1.2.3	Sistemi di raffreddamento del processo	N.A.	
3.1.2.4	Sistemi a gas inerte	N.A.	
3.1.2.5	Sistemi di arresto di sicurezza	N.A.	
3.1.2.6	Controllo con computer	N.A.	
3.1.2.7	Protezioni da esplosione/ reazione non corretta	N.A.	
3.1.2.8	Istruzioni operative	0.85	manuale operativo per le principali operazioni
3.1.2.9	Sorveglianza dell'impianto	0.9	

**Prodotto fattori controllo del processo:  $K2= 0.77$**

### 3.1.3 ATTEGGIAMENTO PER LA SICUREZZA

3.1.3.1	Coinvolgimento dell'amministrazione	0.78	Nessun compromesso fattori economici/sicurezza, rispetto delle norme ispettive, registrazione degli eventi incidentali
3.1.3.2	Addestramento alla sicurezza	0.9	addestramento regolare degli operatori al persona-

le direttivo ausi-  
liario

3.1.3.3 Procedure di manutenzione  
e sicurezza 0.75

Permessi di lavoro;  
ispezioni e controlli non di-  
struttivi da Auto-  
rità competenti;  
manutenzioni pre-  
ventiva su basi  
programmate; rego-  
lari ispezioni di  
sicurezza.

**Prodotto fattori attegg. sic.: K3= 0.53**

**3.2.1 PROTEZIONE ANTINCENDIO**

Rif. par.	Argomento	Fattore di compensazione	Giustificazione parametri scelti
3.2.1.1	Protezione dall'incendio delle strutture	N.A.	
3.2.1.2	Pareti e barriere antincendio	N.A.	
3.2.1.3	Protezione delle apparecchiature dall'incendio	0.95	

Getto di  
acqua fis-  
so sulle  
navi or-  
mezzate  
nelle ope-  
razioni di  
carico e  
scarico

**Prodotto fattori prot. antinc: K4= 0.95**

**3.2.2 ISOLAMENTO DELLE SOSTANZE**

DM 20/10/1998 Sistemi di drenaggio e raccolta **N.A.**

3.2.2.1 Sistemi a valvole N.A.

3.2.2.2 Ventilazione N.A.

**Prodotto fattori isolam. sost.: K5= 1****3.2.3 OPERAZIONI ANTINCENDIO**

Rif. par.	Argomento	Fattore di compensazione	Giustificazione parametri scelti
3.3.2.1	Allarmi per l'incendio	0.98	rete di allarme collegata al posto operativo presidiato
3.3.2.2	Estintori portatili	0.76	Provvista adeguata di idonei estintori ed a.
3.3.2.3	Riserva d'acqua	0.95	Riserva di acqua pari a 0.15 mc/h/mq
3.2.3.4	Sistemi a spruzzo d'acqua o con monitor	0.95	Spruzzatori di acqua su pareti esterne manuali
3.2.3.5	Installazioni a schiume e a inerti	N.A.	Sistema a schiuma incorporati ed adeguata scorta di schiumogeno
3.2.3.6	Assistenza dei vigili del fuoco	N.A.	
3.2.3.7	Cooperazione di stabilimento	0.69	Addestramento



regolare degli  
operatori  
all'uso delle  
apparecchiature  
antincendio  
con coinvolgimento  
dei VVF

*Prodotto fattori op. antincendio: K6= 0.46*

Sealine

**Indici intrinseci**

$F = (B \times K) / (N \times 1000)$		
B=	16	
K=	1020000	[quantità in Kg]
N=	16200	[area in mq]
<b>F=</b>	<b>1,007407407</b>	

**Compensazione**

K1=	0,64
K2=	0,61
K3=	0,53
K4=	0,85
K5=	1
K6=	0,39

**Indici compensati**

**F'= 0,133267911**

$C = 1 + (M + P + S)/100$		
M=	20	
P=	10	
S=	100	
<b>C=</b>	<b>2,3</b>	

**C'= 0,74359**

$A = B * (1 + M/100) \times (1 + p) \times (Q \times H \times C/1000) \times (t + 273)/300$		
B=	16	
M=	20	
p=	5	
Q=	155	
H=	0,1	
C=	2,3	
t=	25	
<b>A=</b>	<b>4,0795008</b>	

**A'= 0,84409767**

$D = B \times (1 + M/100) \times (1 + P - 100) \times [1 + (S + Q + L + s) / 1100]$		
$G = D \times [1 + 0,2 \times C \times (A \times F) / 2]$		
B=	16	
M=	20	
P=	10	
S=	100	
Q=	80	
L=	0	
s=	0	
<b>D=</b>	<b>59,136</b>	
C=	2,3	
A=	3,15	
F=	0,44	

**G= 91,16116618**

**G'= 6,25286545**

$T = 1500 \times (AQ \ 1 \ IDLH)^{1/2}$

**T= 0**

**T'= 0**

Nave di Benzina da 15000t

**Indici intrinseci**

$F = (B \times K) / (N \times 1000)$		
B=	16	
K=	15000	[quantità in Kg]
N=	500	[area in mq]
<b>F=</b>	<b>0,48</b>	

**Compensazione**

K1=	0,68
K2=	0,77
K3=	0,53
K4=	0,95
K5=	1
K6=	0,46

**Indici compensati**

**F= 0,07957632**

$C = 1 + (M + P + S)/100$		
M=	20	
P=	35	
S=	85	
<b>C=</b>	<b>2,4</b>	

**C= 0,97944**

$A = B * (1 + M/100) * (1 + p) * (Q * H * C/1000) * (t + 273)/300$		
B=	16	
M=	20	
p=	0	
Q=	260	
H=	10	
C=	2,4	
t=	25	
<b>A=</b>	<b>119,00928</b>	

**A= 33,02602727**

$D = B * (1 + M/100) * (1 + P - 100) * [1 + (S + Q + L + s) / 1100]$		
$G = D * [1 + 0,2 * C * (A * F)^{1/2}]$		
B=	16	
M=	20	
P=	35	
S=	85	
Q=	190	
L=	75	
s=	0	
<b>D=</b>	<b>116,64</b>	
C=	2,4	
A=	86,96	
F=	0,064	

**G= 248,7204381**

**G'= 30,16257526**

T = 1500 x (AQ 1 IDLH)1/2

**T= 0**

**T'= 0**

### **Categorizzazione dell'impianto**

In merito all'applicazione del metodo indicizzato di cui al paragrafo 1.B.1.3 e relativi allegati, segue la categorizzazione dell'impianto secondo il **punto 5 del DM 20/10/1998**.

	<b>Indice Generale (G)</b>	<b>Categoria non compensata</b>	<b>Indice Generale compensato (G')</b>	<b>Categoria compensata</b>
Oleodotto-sealine	<b>91,16116618</b>	<b>A</b>	<b>6,25286545</b>	<b>A</b>
Nave da 15.000t	<b>248,7204381</b>	<b>B</b>	<b>30,16257526</b>	<b>A</b>

Per quanto riguarda **l'indice di tossicità**, l'applicazione è superflua essendo **T sempre uguale a 0**.

Da cui, secondo l'appendice IV punto 1, il Deposito appartiene alla:

**I classe:** Deposito in cui le unità logiche individuate e valutate ai sensi dell'appendice II del DM 20/10/1998 risultano in categoria A.

### **Categorizzazione del territorio**

Come richiesto dall'appendice IV al punto 2, si procede alla categorizzazione del Territorio circostante lo stabilimento.

Il territorio su cui sorge il deposito rientra nella:

**CATEGORIA E:** Aree con insediamenti industriali, artigianali ed agricoli.

### **Valutazione della compatibilità territoriale**

Dalla tabella IV/1 allegata al DM 20/10/1998 riguardante le “**Categorie territoriali compatibili con la presenza di depositi di liquidi facilmente infiammabili e/o tossici**”, il deposito in questione appartiene alla **Categoria I** e si trova in una **zona di tipo E** che si estende per tutta l'area che viene interessata dai possibili effetti degli eventi incidentali presi in considerazione nel Rapporto di Sicurezza.

Classe del Deposito	Categoria di effetti			
	Elevata Letalità	Inizio Letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
<b>I</b>	<b>EF</b>	<b>DEF</b>	<b>CDEF</b>	<b>ABCDEF</b>
II	F	EF	DEF	BCDEF
III	F	F	EF	CDEF

## **ADEGUAMENTI DEI DEPOSITI**

Si riporta quanto prescritto nell'all. 5 del DM 20/10/1998 sull'adeguamento dei depositi.

### **a) UNITA' IN CATEGORIA "A"**

L'unità è da considerarsi di elevato standard tecnologico.

Ulteriori provvedimenti migliorativi potranno essere esclusivamente prescritti in considerazione di particolari situazioni di aggravio di rischio, connesse alla corografia delle aree circostanti l'impianto.

Nella indicazione dei tempi di attuazione dovrà tenersi conto delle esigenze di natura imprenditoriale. Non può escludersi l'eventualità che l'unità possa risultare in categoria "A" in ragione delle modeste quantità di prodotto (ad esempio, pompe) pur in assenza di adeguate predisposizioni impiantistiche. In questi casi, assume maggiore significato l'analisi dei soli fattori di compensazione nonché la verifica della rispondenza alla norma ed agli standard di buona ingegneria.

## **1.C.1 SICUREZZA DELL'IMPIANTO**

### ***1.C.1.1 Sanità e sicurezza dell'impianto***

Nel seguito sono trattati ampiamente i punti relativi alla sanità e sicurezza dell'impianto ed all'esperienza storica relativa agli eventi pericolosi che hanno coinvolto impianti simili:

#### **1.C.1.1 Analisi storica su impianti di ricezione e spedizione prodotti petroliferi via mare**

Il rischio di incidenti di navi contenenti prodotti petroliferi, oltre a quelli caratteristici delle altre navi come collisioni, arenamenti, etc., è quello di essere particolarmente esposte ai pericoli di incendio ed esplosione. Ciò è associabile, ovviamente, anche alla natura del prodotto trasportato, alle operazioni di travaso ed alle operazioni accessorie come il lavaggio delle cisterne. Un'analisi relativa al periodo '69-'73, compiuta su 450 incidenti di navi contenenti prodotti petroliferi di stazza superiore ai 3000 DWT, ha evidenziato quanto segue:

1. il maggior numero di fuoriuscite di prodotto è causato da danneggiamenti strutturali alla nave (36%);
2. la collisione e l'esplosione contribuiscono rispettivamente per il 19 e il 10%. Nelle tabelle successive vengono riportati i dati riepilogativi riferiti all'indagine storica di cui sopra.

In particolare si possono trarre le seguenti conclusioni:

- n' 75 incidenti (16% del totale) si sono verificati all'ingresso dei porti;
- n' 99 incidenti (22,3 % del totale) si sono verificati nei porti;
- n' 48 incidenti (10,8% del totale) si sono verificati alla banchina.

Un'analisi delle fuoriuscite (di piccola entità) evidenzia che oltre il 54% degli spandimenti si verifica nelle operazioni di carico/scarico. Data la presenza di personale durante le operazioni, il rilascio tipico può essere dell'ordine delle 10 t. Inoltre c'è una generale convinzione che la causa maggiore di rilasci è dovuta ad errori dell'uomo. Le fuoriuscite possono pertanto essere causate da:

1. rilascio di prodotto presente negli spazi morti degli organi di collocamento;
2. perdite dagli accoppiamenti flangiati degli organi di collegamento;
3. rotture tubazioni di trasferimento;
4. errori operativi sulle valvole a bordo delle navi.

### ***1.C.1.3 Dati meteorologici e perturbazioni geofisiche, meteomarine e ceraniche***

#### **1.C.1.3.1 condizioni meteorologiche**

In allegato 1.C.1.3.1. si riportano le statistiche nazionali di stato del cielo e di vento al suolo.

Di seguito, invece, si riportano i dati relativi alla STAZIONE 230 PESCARA –

Fonte: *Aeronautica Militare*.

#### Nota Esplicativa

*Nella prima tabella, ogni riga e' costituita, nell'ordine, da:*

- mm = mese
- Tx1d = media della temperatura massima della prima decade....(gradi °C)
- Tx2d = media della temperatura massima della seconda decade..( " )
- Tx3d = media della temperatura massima della terza decade....( " )
- Tx-m = media della temperatura massima dell'intero mese.....( " )
- Tn1d = media della temperatura minima della prima decade.....( " )
- Tn2d = media della temperatura minima della seconda decade...( " )
- Tn3d = media della temperatura minima della terza decade.....( " )
- Tn-m = media della temperatura minima dell'intero mese.....( " )
- Tx>S = numero medio di giorni al mese con temperatura massima superiore o uguale a 25 °C.....(conteggio)
- Tn<I = numero medio di giorni al mese con temperatura minima inferiore o uguale a 0 °C.....(conteggio)
- OT>S = numero medio di ore al giorno con temperatura superiore o uguale a 25 °C.....(in ore)
- OT<I = numero medio di ore al giorno con temperatura inferiore o uguale a 0 °C.....(in ore)

*Nella seconda tabella ogni riga e' costituita, nell'ordine, da:*

- mm = mese



- Ur% = media dell'umidità relativa..... (percentuale)
- Rtot = media della quantità di precipitazione cumulata mensile..... (mm)
- R>R1 = numero medio di giorni al mese con precipitazione superiore o uguale a 1 mm..... (conteggio)
- R>R2 = numero medio di giorni al mese con precipitazione superiore o uguale a 10 mm..... (conteggio)
- Rmin = minimo della precipitazione cumulata mensile..... (mm)
- Q1 = primo quintile della precipitazione cumulata mensile..... (mm)
- Q2 = secondo quintile della precipitazione cumulata mensile..... (mm)
- Q3 = terzo quintile della precipitazione cumulata mensile..... (mm)
- Q4 = quarto quintile della precipitazione cumulata mensile..... (mm)
- Rmax = massimo della precipitazione cumulata mensile..... (mm)
- Sol = media della durata giornaliera del soleggiamento..... (ore)
- Rdz = media della radiazione globale ..... (in decimi di MJ/mq)

*Si precisa che i valori Q1, Q2, Q3 e Q4 indicano i valori della precipitazione cumulata mensile che non viene superata, rispettivamente, nel 20%, 40%, 60%, 80% dei casi.*

*Infine, nella terza tabella, sono riportati per alcune stazioni i dati relativi alle statistiche del vento prevalente alle 03 e 15 ora UTC*

*NOTA: la direzione è quella di provenienza l'intensità è espressa in nodi.*

**STAZIONE 230 PESCARA - medie mensili periodo 61 - 90**

	<b>Tx1d</b>	<b>Tx2d</b>	<b>Tx3d</b>	<b>Tx-m</b>	<b>Tn1d</b>	<b>Tn2d</b>	<b>Tn3d</b>	<b>Tn-m</b>	<b>Tx&gt;S</b>	<b>Tn&lt;I</b>	<b>OT&gt;S</b>	<b>OT&lt;I</b>
gennaio	10.3	9.9	11.2	10.5	1.7	1.7	1.9	1.7	0.0	11.3	0.0	1.7
febbraio	11.5	11.5	11.7	11.6	2.4	2.6	2.9	2.6	0.0	7.2	0.0	0.8
marzo	12.2	13.8	16.0	14.1	3.5	4.2	5.4	4.4	0.2	3.7	0.0	0.4
aprile	17.4	17.2	18.7	17.8	6.5	6.8	7.8	7.0	0.9	0.5	0.1	0.0
maggio	20.8	22.3	23.4	22.2	9.6	11.1	12.1	11.0	6.0	0.0	0.5	0.0
giugno	24.6	25.8	27.6	26.0	13.4	14.6	16.1	14.7	18.8	0.0	3.5	0.0
luglio	28.3	29.1	29.5	28.9	16.7	17.4	17.1	17.1	28.5	0.1	7.8	0.0
agosto	29.7	29.0	27.4	28.6	17.6	17.3	16.4	17.1	28.3	0.0	7.4	0.0
settembre	26.3	25.5	24.3	25.4	15.5	14.5	13.3	14.4	18.2	0.0	2.7	0.0
ottobre	22.4	20.8	18.4	20.5	12.2	10.9	9.0	10.6	3.4	0.0	0.3	0.0
novembre	17.1	16.0	14.0	15.7	7.8	6.8	4.5	6.4	0.4	1.2	0.0	0.1
dicembre	12.2	12.2	11.0	11.8	3.7	3.3	2.8	3.2	0.1	5.8	0.0	0.6

	<b>Ur%</b>	<b>Rtot</b>	<b>R&gt;R1</b>	<b>R&gt;R2</b>	<b>Rmin</b>	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Rmax</b>	<b>Sol</b>	<b>Rdz</b>
gennaio	74	54.7	6.4	1.9	0.8	22.4	32.0	60.6	78.7	157.9	3.1	564
febbraio	73	52.6	7.2	1.6	4.8	19.8	41.8	56.6	80.2	134.2	3.9	851
marzo	72	62.9	7.4	1.9	9.2	28.8	45.8	63.8	91.0	155.2	4.9	1323
aprile	71	55.3	6.2	1.4	3.2	17.8	24.4	52.0	69.8	178.8	6.4	1865
maggio	72	34.6	5.1	1.2	2.8	13.8	21.3	30.2	47.7	174.8	7.8	2277
giugno	70	43.9	5.3	1.2	1.8	8.9	16.6	35.6	77.8	173.4	8.7	2463
luglio	69	33.8	4.4	0.8	0.4	7.6	20.4	28.4	55.3	109.2	9.8	2556
agosto	71	53.7	5.1	1.7	0.1	12.5	39.6	57.6	84.0	160.0	8.9	2169
settembre	72	61.2	5.7	1.8	12.6	20.9	39.6	55.8	85.2	224.4	7.3	1689
ottobre	75	73.5	7.1	2.3	4.0	29.9	53.7	76.0	110.0	178.3	5.5	1113
novembre	76	71.3	7.3	2.0	12.4	30.5	53.9	79.2	97.6	178.6	3.7	671
dicembre	76	76.8	8.5	2.4	5.1	30.9	51.8	84.1	105.8	229.0	2.9	491

anni effettivamente elaborati:

61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75  
76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90

**STATISTICHE DEL VENTO**

	ORA (UTC)	CALME (frequenza)	DIREZIONE PREVALENTE	INTENSITA' PREVALENTE
GENNAIO	03	56.8 ‰	SSW	4 - 6
GENNAIO	15	41.5 ‰	NNW	4 - 6
FEBBRAIO	03	58.8 ‰	SSW	4 - 6
FEBBRAIO	15	20.9 ‰	ENE	4 - 6
MARZO	03	61.5 ‰	SSW	4 - 6
MARZO	15	13.7 ‰	ENE	4 - 6
APRILE	03	65.8 ‰	SSW	4 - 6
APRILE	15	10.2 ‰	ENE	4 - 6
MAGGIO	03	70.4 ‰	SSW	4 - 6
MAGGIO	15	13.7 ‰	ENE	4 - 6
GIUGNO	03	77.4 ‰	SSW	4 - 6
GIUGNO	15	12.5 ‰	ENE	4 - 6
LUGLIO	03	73.1 ‰	SSW	4 - 6
LUGLIO	15	8.7 ‰	ENE	4 - 6
AGOSTO	03	75.8 ‰	SSW	4 - 6
AGOSTO	15	8.9 ‰	ENE	4 - 6
SETTEMBRE	03	73.7 ‰	SSW	4 - 6
SETTEMBRE	15	13.8 ‰	ENE	4 - 6
OTTOBRE	03	68.5 ‰	SSW	4 - 6
OTTOBRE	15	27.2 ‰	ENE	4 - 6
NOVEMBRE	03	61.3 ‰	SSW	4 - 6
NOVEMBRE	15	43.3 ‰	ENE	4 - 6
DICEMBRE	03	56.2 ‰	SSW	4 - 6
DICEMBRE	15	49.4 ‰	WNW	4 - 6

**CONDIZIONI METEO MARINE**

Il porto di Pescara è caratterizzato dalle seguenti condizioni meteo marine:

Intensità massima del vento dominante	115 km/h (63 nodi)
Tipo di fondale marino:	sabbioso
Direzione di provenienza della corrente:	Nord Ovest
Velocità massima della corrente: $\underline{\quad}$	0,6 nodi
Altezza max delle onde:	3m
Escursione della marea:	1,2 m

fattori peggiorativi, al fine di aumentare i fattori di sicurezza dei calcoli.

- Il vento e lo stato del mare (Istituto Idrografico della Marina) - Genova -
- Atlanti delle correnti superficiali dei mari italiani (Istituto Idrografico Della Marina)

Design and construction of ports and marine structures (Mc Graw Hill – New York) –

Carte nautiche dell'Istituto Idrografico della Marina di Genova -

## The Tanker Register

### **1.C.1.3.2 Perturbazioni geofisiche, meteomarine e cerauniche**

#### *Terremoti.*

L'area in oggetto ha una Pericolosità Sismica, secondo il D.M. 2008, con valori di ag riconducibili alla zona 3 della classificazione sismica dell'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri (O.P.C.M.) n.3274 del 20.3.2003 (e grado di sismicità  $S = 6$  secondo Decreti fino al 1984).

#### *Inondazioni, Trombe d'aria, Fulmini*

La sealine si trova sotto il fondo del mare. L'oleodotto è interrato. In generale, tutta la linea contiene prodotti petroliferi unicamente in fase di scaricamento; durante il restante tempo contiene acqua di mare. Le conseguenze di un evento catastrofico legato ad eventi meteorologici comunque estremamente improbabili, sarebbero del tutto marginali.

### **1.C.1.5 Analisi della sequenza degli eventi incidentali**

#### **PERDITA DA ACCOPPIAMENTO FLANGIATO DURANTE LO SCARICO DA N/C**

Dai dati di letteratura (Cremer & Warner "A report to Rijnmond Public Authority") si ricava che la frequenza di perdita da un accoppiamento flangiato è pari a

-  $5,0 * 10^{-8}$  occasioni per ora d'impiego.

In base a valutazioni previsionali legate alla movimentazione dei prodotti nel deposito, sono stati considerati tempi di esercizio complessivi di funzionamento pari a 2900 ore/anno sia per i prodotti di Cat. A che per i prodotti di Cat. C.

Lo sversamento di prodotto in banchina o in mare potrebbe avvenire solo per una perdita da uno dei due accoppiamenti flangiati delle manichette lungo il percorso dalla nave alla sealine.

Sulla nave esistono accorgimenti per impedire la caduta in mare del prodotto (bacini di contenimento), per le perdite in mare è predisposto un sistema di panne galleggianti.

#### **Frequenza di accadimento dell'ipotesi incidentale**

Essendo 4 gli accoppiamenti flangiati per braccio di scarico, la frequenza per l'ipotesi incidentale in esame è pari a:

$5,8 \cdot 10^{-4}$  occ./anno

La frequenza di accadimento sopra indicata ha un valore superiore alla soglia di riferimento per la credibilità dell'evento incidentale, che è stata assunta pari a  $1,0 \cdot 10^{-6}$  occ/anno; tale evento è stato quindi oggetto di analisi.

### **Analisi dell'ipotesi incidentale**

In caso di rilascio si ha una caduta di pressione sulla linea di spinta, oltre che una fuoriuscita di prodotto liquido facilmente individuabile.

I possibili interventi consistono nel blocco immediato del trasferimento di prodotto mediante l'arresto della pompa di mandata della nave cisterna e nella chiusura delle valvole di aspirazione e mandata.

Nel caso in cui tutte le precauzioni e gli interventi fallissero, gli scenari di incidente conseguenti potrebbero essere:

- nessuna conseguenza in mancanza di innesco, immediato o ritardato;
- innesco immediato con formazione di pozza incendiata (Pool Fire);
- innesco ritardato ed incendio di una nube di vapori infiammabili (Flash Fire).

### **Caratterizzazione degli scenari conseguenti**

Si precisa che le operazioni di scarica dalla nave saranno eseguite rispettando le ordinanze che saranno emesse dalla Capitaneria di Porto: sarà probabilmente richiesta una motobarca antincendio e la nave sarà circondata da una barriera galleggiante, che ha il compito di contenere l'eventuale sversamento in mare di prodotto.

I possibili interventi consistono nell'interruzione immediata del trasferimento e chiusura delle valvole a monte e valle del punto di perdita.

### **PERDITA DA BRACCIO DI SCARICO DA N/C**

L'evento ipotizzato può essere causato da un movimento non desiderato della nave cisterna (sollevamento/abbassamento), provocato da un treno di onde in arrivo, con il braccio di scarico collegato.

Premesso che sui bracci di scarico è installato il sistema Safety Breakaway per l'intercettazione rapida del braccio in caso di rottura totale e/o parziale, perché si possa parlare di rilascio significativo a seguito della rottura del braccio di scarico, poiché tutta l'operazione di caricamento è presidiata da personale addetto, si dovranno considerare anche i tempi di intervento degli operatori per l'intercettazione manuale del prodotto.

I possibili interventi consistono nell'interruzione immediata del trasferimento mediante la chiusura della pompa di mandata della nave cisterna. Successivamente, con l'intervento in campo della squadra di emergenza, sarà possibile riparare o sostituire il braccio di carico interessato alla perdita.

Nel caso in cui tutte le precauzioni e gli interventi fallissero, gli scenari di incidente conseguenti potrebbero essere:

- nessuna conseguenza in mancanza di innesco, immediato o ritardato;
- innesco immediato con formazione di pozza incendiata (Pool Fire);

Dai dati di previsione legati alla commercializzazione dei prodotti, si può ipotizzare una movimentazione di 110 navi cisterna/anno. La durata della scarica si può ritenere pari a 27 ore (2970 ore di funzionamento/anno).

### **Frequenza di accadimento dell'ipotesi incidentale**

Un albero dei guasti in questo caso non è particolarmente indicativo, come per il caso precedente.

Si devono, infatti, semplicemente, combinare le due probabilità di accadimenti (sempre fonte "Cremer & Warner, "A report to the Rijnmond Public Authority") di:

- rottura totale del braccio di carico ( $2,90E-05$ )
- mancato funzionamento del sistema di arresto di sicurezza a bordo nave ( $1,2E-04$ )

Dalla combinazione dei due eventi si ricava un valore di frequenza di accadimento dell'evento pari a:

$$- 3,48 \cdot 10^{-9} \text{ occ./anno}$$

La frequenza di accadimento dell'evento incidentale in argomento ha un valore inferiore alla soglia di riferimento per la credibilità, che è stata assunta pari a  $1,0 \cdot 10^{-6}$  occ/anno, pertanto l'analisi non è stata proseguita.

#### *1.C.1.5.1.5 Tabelle riepilogative delle frequenze delle ipotesi incidentali considerate*

Di seguito sono riportate la tabella riepilogativa delle frequenze di accadimento di tutte le ipotesi incidentali previste, caratterizzate con la classe di frequenza "CIMAH" e quella prevista dal D.P.C.M. del 31 marzo 1989.

<b>Ipotesi Incidentale</b>	<b>Frequenza di accadimento (occ./anno)</b>	<b>Classe di frequenza CIMAH</b>	<b>Classe di frequenza D.P.C.M. 31/03/89</b>
<b>Perdita da accoppiamento flangiato</b>	$5,8 \cdot 10^{-4}$	Piuttosto Improbabile	Bassa
<b>Perdita da braccio di scarico N/C</b>	$3,48 \cdot 10^{-9}$	Estremamente Improbabile	Molto bassa

(\*) per "Bassa" si intende un accadimento tra i 1000 ed i 10000 anni e, cioè, improbabile durante la vita prevista di funzionamento dell'impianto

### ***1.C.1.6 Stima delle conseguenze degli eventi incidentali***

Energia termica:

<b><i>37.5 Kw/m<sup>2</sup></i></b>	100% di letalità e danni ad eventuali apparecchiature esposte
<b><i>12.5 Kw/m<sup>2</sup></i></b>	Sono attesi inneschi alle strutture di plastica e legno eventualmente esposte
<b><i>5 Kw/m<sup>2</sup></i></b>	non sono attesi danni di rilievo su operatori protetti esposti anche per periodi prolungati
<b><i>1.4 Kw/m<sup>2</sup></i></b>	non sono attesi danni di rilievo su operatori non protetti esposti anche per periodi prolungati

Energia barica:

<b><i>0.3 bar</i></b>	distruzione di fabbricati, ribaltamento di autoveicoli
<b><i>0.1 bar</i></b>	collasso parziale di edifici e strutture esposte
<b><i>0.03 bar</i></b>	rottture di vetri, crollo parziale dei rivestimenti esterni degli edifici
<b><i>0.01 bar</i></b>	eventuali lievi fessurazioni di vetrate esposte

### 1.C.1.6.1 Conseguenze legate all'infiammabilità degli idrocarburi

Gli scenari corrispondenti sono:

- **Incendio di una pozza di idrocarburi (benzina)**
- **Esplosione di una nube di vapori di benzina.**

#### 1. Rilascio di benzina per la rottura di una manichetta di gomma collegata al braccio di carico.

Si considera che la rottura di una manichetta di gomma, casuale, porti ad un rilascio di idrocarburi (benzina) nel mare. Qualora tale rilascio trovi un punto di innesco si determina l'incendio di una pozza non confinata il cui diametro risulta essere condizionato dal bilancio tra la portata di rilascio, il quantitativo bruciato per l'incendio e lo scorrere delle acque del mare.

#### Proprietà della benzina e condizioni del rilascio

Sostanza:	BENZINA	
Densità del liquido	(Kg/m <sup>3</sup> )	750
Peso molecolare	(Kg/kmole)	100
Temperatura ambiente	(°K)	286
umidità relativa	%	75
Velocità del vento considerata	(m/s)	2/3
Temperatura della fiamma	(°K)	1300
Tempo di intercettazione	(s)	120/300

In base alle condizioni sopra riportate e in base allo scenario ipotizzato (Incendio di pozza non confinata) si ha:

Diametro medio della fiamma (m): 25 metri circa

Altezza media di fiamma (m): 22 metri circa

**Valori di irraggiamento sottovento**

DISTANZE DAL BORDO DELLA POZZA (m)					
	VELOCITA VENTO	VALORE SOGLIA APPARECC.	VALORE SOGLIA INNESCHI SECONDARI	VALORE SOGLIA PERSONALE. PROTETTO	VALORE SOGLIA PERSONALE. NON PROTETTO.
		37,5	12,5	5,0	1,4
	(m/s)	(Kw/m <sup>2</sup> )	(Kw/m <sup>2</sup> )	(Kw/m <sup>2</sup> )	(Kw/m <sup>2</sup> )
	2	<3	12	18	24
	3	<3	12	22	30

*(Distanze dal bordo pozza.)***Esplosione di una nube di vapori di benzina.**

Qualora il rilascio di benzina della precedente ipotesi incidentale non trovi innesco immediato, può generarsi una nube di vapore.

Se ipotizziamo una evaporazione pari al 10% della benzina versata e consideriamo anche che solo il 10% della benzina evaporata partecipa all'esplosione, avremo comunque una nube di vapore relativamente modesta:

**PROPRIETA SUPPOSTE DELLA BENZINA**

Peso molecolare	(Kg/Kmole)	100
Densità del liquido	(Kg/mc)	750
Temperatura della fiamma	(°K)	1300
Portata del rilascio (media)	(Kg/s)	50
Temperatura ambiente	(°K)	286
Umidità dell'aria	M	75
Velocità del vento	(m/s)	2/3
Tempo di intercettazione	(s)	120
Quantitativo	(Kg)	60



TIPOLOGIA DI DANNO	Sovrappressione (bar)	DISTANZE MASSIME DI
		DANNO ATTESE (m)
Danni gravissimi	0,3	10
Danni gravi ma riparabili	0,1	20
Rottura vetri	0,03	40
Danni irrisori	0,01	80

In caso di rilascio di benzina e conseguente evaporazione con formazione di una nube esplosiva conseguente ad un innesco ritardato, gli effetti più gravi saranno contenuti in un raggio inferiore ai 20 metri.

Fenomeni, quali la rottura vetri si potranno avere fino ad una distanza massima di 40 metri.

Al massimo ci possono essere danni irrisori entro gli 80 metri e cioè ampiamente al di sotto della distanza dalla costa della nave.

### **Conseguenze legate alla nocività per l'ambiente del gasolio**

Come spiegato nei precedenti paragrafi, le possibilità di versamento di prodotto in mare sono legate ad eventi incidentali che devono concatenarsi tra loro per far sì che l'incidente possa avere una qualche rilevanza per l'inquinamento ambientale.

L'unico scenario credibile infatti è lo scoppio della manichetta flessibile che collega la nave-cisterna con l'imbocco della sealine.

Una "semplice" rottura, infatti, provoca un modesto percolamento subito rilevabile dal personale addetto allo scaricamento che interviene bloccando le operazioni.

Se, invece, la pressione riesce a far scoppiare la manichetta che si spezza e lascia fuoriuscire tutto il prodotto, si deve considerare che un sistema di blocco legge la caduta improvvisa di pressione e provvede ad arrestare immediatamente lo scaricamento del prodotto.

Se tutto funziona in questo modo, quindi, la quantità di prodotto versato dalla nave è talmente esigua da essere difficilmente considerata.

Se poi, si vuol considerare la concomitanza di eventi della rottura della manichetta con il mancato funzionamento del blocco dell'erogazione dalla nave, si rientra nell'ipotesi incidentale considerata con la fuoriuscita di benzina, con la differenza che, il pericolo principale non è più legato alla formazione di una pozza potenzialmente incendiabile o di una nube di vapore potenzialmente esplosiva, ma ad una pozza di idrocarburi sulla superficie del Fiume Pescara.

Come detto, la quantità di prodotto che interessa questo tipo di accadimento è molto esigua.

E' bene tuttavia prendere alcune precauzioni per evitare che la sia pur minima quantità possa arrivare in mare tramite il canale.

Queste sono le precauzioni prese in area pontile.

Nella zona di scaricamento del prodotto dovranno essere resi disponibili i sottoelencati apprestamenti:

- 100 metri di **panne galleggianti** di tipo rigido o gonfiabile da posizionare all'altezza dei silos all'imbocco del canale prima dell'inizio delle operazioni di scarica dei prodotti petroliferi per creare un eventuale sbarramento in seguito alla fuoriuscita dei prodotti inquinanti.
- 50 metri di **panne galleggianti** supplementari di tipo gonfiabile, poste a distanza di 50 metri a poppavia della motocisterna e comunque verso la foce del fiume, pronte all'impiego in caso di necessità, avendo cura, prima dell'inizio delle operazioni di scarica, che una delle estremità delle stesse sia adeguatamente assicurata in banchina mentre l'altra estremità sia pronta per essere dispiegata in caso di necessità.
- **4 ancorotti** con 10 metri cadauno di catena e trenta metri di cima in nailon per l'ormeggio delle panne in caso di uso
- un **idoneo mezzo nautico** pronto ad intervenire per la stesura delle panne e/o altro materiale assorbente
- uno **skimmer galleggiante** completo di centralina idraulica antideflagrante per la rimozione delle sostanze oleose galleggianti, avente le caratteristiche tecniche adeguate alla particolare situazione di banchina e del prodotto da conferire nel deposito costiero
- KG 400 di **prodotto disperdente** di tipo approvato e di qualità rispondente ai prodotti autorizzati dal Ministero dell'Ambiente
- un congruo numero di **prodotti assorbenti** idonei all'impiego in acqua
- n.4 **sacchi di fibra sintetica assorbente** e per bonificare eventuali colaggi di prodotti petroliferi in banchina.

In caso di rottura di manichetta, quindi, il prodotto che riesce a finire nel canale viene bloccato da una doppia fila di panne galleggianti, successivamente aspirato tramite uno skimmer e, i residui di prodotto, assorbiti tramite appositi prodotti.

### ***1.C.1.7 Descrizione delle precauzioni assunte per prevenire gli incidenti***

#### **SISTEMI DI SICUREZZA DELL'IMPIANTO**

Il progetto dell'oleodotto per gasolio e benzina, dal campo boe allo stabilimento Abruzzo Costiero, è basato su di una impostazione tecnologico/costruttiva volta ad assicurare la massima sicurezza funzionale ed operativa per tutti i componenti del sistema.

Detta impostazione fa riferimento a:

- *elevati standard di qualità per i materiali utilizzati, con rigorosi collaudi di accettazione dei materiali e della apparecchiature*
- *uso di adeguati coefficienti di sicurezza nel calcolo*
- *impiego di tubazioni con sovrasspessore rispetto al calcolo*
- *qualificazione dei saldatori e dei procedimenti di saldatura*
- *controllo radiografico esteso al 100% dei giunti saldati*
- *rivestimento anticorrosivo di elevata qualità*
- *elevati standard di qualità della costruzione e del montaggio, con qualificazione preliminare dei procedimenti di saldatura e dei saldatori, nonché impiego delle più affidabili tecnologie di controllo non distruttivo (radiografie giunti saldati, controllo con holiday detector dell'integrità dei rivestimenti etc.)*
- *collaudo idrostatico della condotta a pressione 1,5 volte superiore rispetto a quella di esercizio*
- *installazione di un idoneo impianto di protezione catodica, in grado di garantire in ogni punto della tubazione un potenziale di protezione non superiore a 0.85 Volts negativi, riferiti all'elettrodo al Cu/CuSO<sub>4</sub>, sia per sea line che per l'oleodotto a terra*
- *costruzione dell'impianto idoneo per permettere l'esecuzione di ispezioni periodiche preventive con l'utilizzo delle tecnologie degli "intelligent pigs", da alcuni anni entrate in uso nell'esercizio degli oleodotti ed ormai consolidate.*

*Queste tecnologie consentono di controllare, in via preventiva, la situazione della condotta e la sua integrità, in modo da potere intervenire con riparazioni nei punti eventualmente riscontrati corrosi, prima che la corrosione stessa sia diventata passante dando luogo a perdite.*

L'ispezione è resa possibile, sia nel tratto di oleodotto in terraferma, sia nel sea line con metodologie analoghe a quelle già in uso per i sealines del Mare del Nord

- utilizzo degli impianti antincendio di bordo per la protezione del terminale della manichetta, collegato al manifold della nave durante la discarica*
- installazione di un sistema di radiocomunicazione fra sala controllo e bordo nave*
- installazione di estintori antincendio portatili, e di estintori carrellati, a protezione della stazione booster*

Si desidera porre in evidenza come l'intero impianto sia completamente protetto dall'incendio:

- *la manichetta di collegamento a bordo è protetta dall'impianto antincendio fisso della nave*
- *il sea line, giacendo sul fondo del mare, è naturalmente protetto da ogni tipo di incendio.*

## **SISTEMI DI SICUREZZA DELLE NAVI**

Le navi che trasportano e scaricano gasolio e benzina al campo boe, hanno un campo di portata da 10.000 a 15.000 DWT.

La nave ormeggiata al campo boe si trova a notevole distanza:

- dalla costa e dai centri abitati*
- dal deposito Abruzzo Costiero*

Pertanto eventuali incidenti alle navi non vengono a coinvolgere altre strutture, e viceversa.

Le navi che saranno presenti al campo boe sono comunque soggette a normative di sicurezza internazionali, che prevedono specifiche ben precise relativamente a:

- stabilità della nave in caso di incidenti*
- sistemazione a bordo del carico, dei servizi, della macchine, del contenimento del carico, dei recipienti e delle tubazioni in pressione*
- materiali di costruzione*
- controllo della pressione e temperatura del carico*
- controllo delle emissioni e inertizzazione*
- impianti elettrici*
- impianti antincendio per la difesa attiva della nave*
- protezione del personale di bordo*
- mezzi di salvataggio*
- radiocomunicazioni*
- sicurezza della navigazione*

Le navi sono soggette ad ispezioni periodiche ed al rilascio di certificato di sicurezza da parte di ispettori delle Autorità Marittime, con validità non superiore a 12 mesi.

Le normative internazionali che regolano la materia sono le seguenti:

- Convenzione SOLAS e successivi emendamenti (a livello generale)*
- L'autorità che regola la materia, a livello internazionale, è la International Maritime Organization (IMO).*

In Italia, l'organo tecnico è il Registro Italiano Navale (RINA) di Genova.

## **RIVESTIMENTI SEALINE**

Le tubazioni del sealine saranno ricoperte esternamente da un rivestimento protettivo bituminoso armato mediante un tessuto di vetro, con massa di 210 gr/mq.

Il bitume verrà fuso per la sua applicazione sul tubo, mediante l'uso di una piccola caldaia a controllo di temperatura.

Il tessuto di vetro impiegato per armare il bitume, verrà svolto sul tubo in maniera manuale.

Infine le tubazioni verranno ricoperte di uno strato di gunita ad idoneo spessore, atto ad evitare il galleggiamento in caso di tubazione vuota (ved. dis. 4D-262-011G).

In seguito alla saldatura delle barre, il rivestimento bituminoso verrà ripristinato per l'intera lunghezza del giunto saldato previa applicazione di adeguato primer.

Il ripristino della gunitatura, da effettuarsi dopo il raffreddamento del rivestimento bituminoso con calcestruzzo confezionato in cantiere, di densità di 2000 kg/mc circa, verrà eseguito come segue:

- Applicazione di un lamierino zincato, spessore 0,8 mm con sovrapposizione sui bordi finali gunitati dei tubi di circa 15 cm, ottenendo una cassaforma idonea a contenere il calcestruzzo per ripristinare la continuità della gunite.*
- Serraggio della cassaforma sul tubo utilizzando un filo di ferro cotto di diam. 2,5 mm, n. 1 giro alle due estremità del lamierino.*
- Apertura di una finestra sulla cassaforma, in posizione verso l'alto, per permettere la colata del calcestruzzo pre-dosato da una betoniera di cantiere.*
- Ulteriore serraggio della cassaforma mediante altri due giri di filo di ferro cotto di diam. 2,5 mm.*
- Immissione del calcestruzzo e vibrazione dello stesso durante la colata di riempimento nella cassaforma.*
- Ottenuto il totale riempimento di calcestruzzo nella cassaforma, si provvederà a chiudere la finestra ed a bloccare il lamierino di sovrapposizione mediante un altro giro di filo di ferro cotto diam. 2,5 mm. Attorno al tubo.*

### **SALA CONTROLLO**

Nella sala controllo del deposito verrà installata una consolle sulla quale verranno riportati:

- le telemisure provenienti dalla linea*
- i telecomandi di azionamenti valvole, pompe booster, etc*
- il sistema di telecomunicazioni*

A completamento, verrà installato un sistema di radiocomunicazioni per assicurare il costante contatto tra sala controllo e

- bordo nave*
- barca di appoggio*
- pattugliatori di linea*

### **Protezione catodica**

La condotta sarà protetta dalla corrosione esterna per mezzo di un sistema di protezione passiva (rivestimento bituminoso tipo "Dalmine pesante") integrato da un sistema di protezione catodica (protezione attiva) che garantirà, in ogni punto della tubazione, un valore minimo di protezione inferiore a 0,85 Volts negativi, riferiti all'elettrodo Cu/CuSO<sub>4</sub>. La protezione catodica sarà realizzata mediante un sistema a corrente impressa alimentata dall'Enel, per una potenza di 5 KW.

La corrente di protezione erogata, considerando 4 mA /m<sup>2</sup>, sarà di 20 A.

Una volta realizzato il sistema di protezione catodica del sealine, risulteranno due sistemi distinti di protezione catodica, completamente indipendenti: uno per il sea line, uno per l'oleodotto in terraferma. I due tronchi saranno fra loro isolati, con l'inserimento di giunti dielettrici.

Prima della posa della sea line, e dell'interramento dell'oleodotto, l'integrità del rivestimento verrà controllato con holiday detector, ed eventualmente ripristinato nei punti difettosi.

### **Manichetta di collegamento alla nave nel sealine**

La manichetta di collegamento fra sealine e manifold della nave sarà costruita ed installata in accordo alle specifiche API per il tipo di servizio da svolgere.

Una estremità della stessa sarà collegata al sealine, l'altra giacerà sul fondo (la posizione sarà indicata in superficie da un gavitello).

L'altra estremità sarà dotata di attacco rapido per il collegamento al manifold di scarico delle navi petroliere, e il dispositivo di sgancio automatico di emergenza potrà essere scollegato a fine scarico per evitare che si corroda se lasciato in mare tra uno scarico e l'altro.

Verrà pertanto predisposta in questo caso una valvola a farfalla per la tenuta della manichetta, quando il dispositivo di sgancio automatico di emergenza viene prelevato. La manichetta, a fine scarico dovrà anch'essa essere spiazzata: questa operazione verrà effettuata dalla nave a fine scarico, mediante l'acqua di bordo o acqua marina.

Lo spiazzamento della manichetta dovrà avvenire anche nel caso di navi biprodotto, prima dello scarico dell'ultimo prodotto scaricato (gasolio), per evitare il mescolamento tra i prodotti.

Considerando una lunghezza della manichetta di circa 30m, la quantità di acqua per lo spiazzamento finale della manichetta è di circa 2 mc.

Il sealine sarà dotato di valvola di intercettazione, per consentire la sostituzione della manichetta.

Con periodicità trimestrale, la manichetta verrà sostituita, a rotazione, e sottoposta (a terra) a controllo, manutenzione e collaudo idrostatico, prima di essere riutilizzata.

### **Strumentazione, telemisure, telecomandi**

I segnali verranno opportunamente codificati e trasmessi in sala controllo, nel deposito Abruzzo Costiero.

Analogamente, i comandi azionati in sala controllo, verranno codificati e trasmessi alle apparecchiature di linea, che effettueranno in telecomando le manovre.

Il tutto verrà coordinato da un idoneo sistema computerizzato (sistema SCADA). A fianco della tubazione da 12" dell'oleodotto, verrà posato un idoneo cavo, in fibre ottiche, per la teletrasmissione dei dati ed i comandi.

In sala controllo verranno fatti confluire i seguenti segnali:

- misure pressione*
- pig sig (segnalatori posizione pig)*
- livelli dei serbatoi*
- potenziali di protezione catodica*
- posizione valvole motorizzate*

I misuratori di pressione verranno installati in punti significativi del sistema:

- partenza*
- arrivo*
- punti di collegamento sealines – oleodotti*

Nell'esistente sala controllo verrà installato un sistema PLC e SCADA, che riceverà i segnali dal campo ed azionerà alcune sequenze di comando, sulle valvole motorizzate.

In tal modo sarà possibile controllare la situazione, procedere all'attivazione dei comandi, le cui sequenze operative saranno operate in automatico dal sistema PLC.

### **Controlli e collaudi di costruzione**

La condotta sarà realizzata in conformità alle normative nazionali ed internazionali più accreditate (in particolare alle norme API, e ANSI/ASME) e sarà sottoposta ai seguenti

**controlli:**

- analisi chimiche e prove meccaniche dei materiali in ferriera*
- qualifica delle procedure di saldatura e dei saldatori*
- controllo radiografico al 100% delle saldature*
- collaudo idrostatico, in opera, dopo la costruzione, alla pressione di 1,5 volte la pressione massima di esercizio*
- controllo dell'integrità del rivestimento con holiday detector (scintillometro).*

**Controlli periodici di esercizio**

Sono previste ispezioni periodiche visive del sea line, con sommozzatori.

Come previsto il controllo periodico dei potenziali per l'oleodotto, verrà eseguita la regolazione della protezione catodica per mantenere sempre il potenziale di protezione, anche per il sea line.

Durante ciascuna operazione di scarico prodotti, verrà effettuato un pattugliamento della linea.

Sarà possibile effettuare periodicamente ispezioni relative all'integrità dell'intero sealine, utilizzando "l'intelligent pig".

Il lancio dell'intelligent pig avverrà dalla trappola n.2 (ved. dis. 4D-262-001S) dal deposito Abruzzo Costiero, Il ricevimento avverrà anch'esso in deposito, dalla trappola n.1.

Per l'intero percorso, la spinta all'intelligent pig verrà data con acqua di spiazzamento, prelevata dall'apposito parco serbatoi, presente all'interno del Deposito.

## 1.D.1 SITUAZIONI CRITICHE. CONDIZIONI DI EMERGENZA E RELATIVI APPRESTAMENTI.

### *1.D.1.1 Sostanze emesse.*

#### **Durante l'esercizio normale**

Non esiste emissione di alcun tipo.

#### **In caso di incidente.**

Le sostanze combustibili presenti nell'impianto sono costituite principalmente da idrocarburi.

I prodotti di combustione pericolosi derivanti da un eventuale incendio sono CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> prodotti di combustione incompleta.

I possibili effetti pericolosi associati all'emissione di tali sostanze sono i seguenti:

- ◆ L'Anidride Carbonica è un gas asfissiante (IDLH = 40000 ppm, fonte ACGIH-2005): in caso di incendio che coinvolga elevate quantità di idrocarburi potrebbero quindi essere soggette ad asfissia quelle persone che, trovandosi sottovento, fossero impediti dal raggiungere posizioni di sicurezza. Il rischio è da ritenersi circoscritto, anche in caso di incendio esteso, ad un'area limitata alle immediate vicinanze delle fiamme.
- ◆ Il Monossido di Carbonio è un gas fortemente tossico (IDLH = 1200 ppm, fonte ACGIH-2005), particolarmente pericoloso perché, la sua presenza rimane inavvertita anche quando raggiunga concentrazioni letali. Esso si sviluppa quando la combustione avviene in difetto di ossigeno, quindi il rischio specifico per l'impianto in oggetto, ove non esistono locali chiusi nei quali il personale possa trovarsi imprigionato a seguito di un incendio, si può ritenere limitato.
- ◆ L'Anidride Solforosa è un gas tossico (IDLH = 100 ppm, fonte ACGIH-2005): in caso di incendio che coinvolga idrocarburi con elevato tenore di idrogeno solforato potrebbe aver luogo produzione di anidride solforosa, della quale se ne avverte subito la presenza per l'odore irritante. Potrebbero quindi essere soggette ad irritazioni alle vie respiratorie ed agli occhi quelle persone che, trovandosi sottovento, fossero impediti dal raggiungere posizioni di sicurezza.
- ◆ Gli Ossidi di Azoto sono gas tossici (IDLH (NO<sub>2</sub>) = 20 ppm, fonte ACGIH-2005) prodotti durante la combustione in seguito alla reazione tra azoto ed ossigeno presenti nell'aria. Sono gas irritanti per gli occhi, per la pelle e per l'apparato respiratorio e, in uno scenario di incendio all'aperto, di effetti non trascurabili per lunghe esposizioni. Quindi il rischio specifico per l'impianto in oggetto, ove si potrebbero verificare incendi all'aperto, è molto limitato, in quanto il personale può facilmente raggiungere posizioni di sicurezza.



- ◆ I prodotti di combustione incompleta costituiscono una miscela di composizione indefinita di composti organici ossidati, idrocarburi variamente condensati per perdita di atomi di idrogeno, particelle di carbone, dispersa in forma di aerosol nei fumi di combustione. La loro quantità e concentrazione dipende dalle condizioni di combustione che di volta in volta possono realizzarsi in un incendio: combustibile coinvolto, temperatura di fiamma, maggiore o minore difetto di aria, ecc. L'effetto causato dall'esposizione va da fenomeni di irritazione alle vie respiratorie fino a possibili effetti di tossicità acuta per inalazione.

#### ***1.D.1.2 Effetti indotti su impianti ad alto rischio da incendio o esplosione.***

La scelta del campo boe deriva, tra l'altro, dalla volontà di allontanare il punto di scaricamento delle navi da qualsiasi impianto (o immobile, più in generale) possa essere in alcun modo interessato da un incendio o da una esplosione.

## ***1.D.1.11 SITUAZIONI DI EMERGENZA E RELATIVI PIANI.***

### **1.D.1.11.6 Descrivere il piano di emergenza interno**

Il Deposito è dotato di Piano di Emergenza interno e la Prefettura di Pescara ha predisposto il Piano di emergenza esterno.

Entrambi i documenti saranno aggiornati con le indicazioni relative all'utilizzo della sealine, anche in considerazione della notevole diminuzione di rischio per l'allontanamento del punto di scaricamento dalla banchina del porto di Pescara.

## **1.E.1 IMPIANTI DI TRATTAMENTO, SMALTIMENTO E ABBATTIMENTO.**

### ***1.E.1.1 TRATTAMENTO E DEPURAZIONE REFLUI.***

#### **1.E.1.1.1 Impianti di trattamento e depurazione dei reflui installati.**

E' già in funzione un impianto di trattamento centralizzato per le acque di spiaggiamento degli oleodotti.

L'impianto, garantisce, per tutte le acque trattate, delle caratteristiche dell'effluente perfettamente conformi alla Tab. A della L.319/76, così come aggiornata dalla legge n' 172 del 17.05.1995 e ss.mm. ed ii.. I rendimenti così indicati dovranno essere garantiti per qualsiasi prevedibile regime di esercizio.

L'impianto, la cui portata può essere variata da un minimo di 3 mc/h ad un massimo di 7 mc/h, è costituito da:

- N. 1 vasca di equaldetossificazione avente volume geometrico di 504 mc.;
- N. 1 vasca di biocavitazione a vortice avente volume geometrico di 200 mc,
- N. 1 vasca di sedimentazione avente volume geometrico di 100 mc;
- Tubazioni di collegamento, con opportune valvole, tra le varie strutture;

- Attrezzature e dispositivi di processo.

Detto impianto occupa una superficie di circa 130 mq.

Le strutture dell'impianto saranno realizzate, parte in cemento armato e parte in acciaio al carbonio.

- A) La vasca di equaldetossificazione, avente un volume di 504 mc., sarà realizzata in cemento armato, protetto, con malte speciali, dall'aggressività delle acque da trattare. Gli impianti interni alla vasca e le relative strutture saranno realizzati con lamiera di acciaio al carbonio, opportunamente sagomate, sabbiate e verniciate con ciclo epossidico, al fine di proteggere le lamiere dall'aggressività delle acque contenenti MTBE.
- B) Sistema di circolazione dinamica, costituito da piramide connessa a tubazione da 6" per air-lift, realizzato con lamiera di acciaio al carbonio, opportunamente sagomata, sabbiata e verniciata con ciclo epossidico, al fine di proteggere le lamiere dall'aggressività delle acque.
- C) Vasca di biocavitazione a vortice, realizzata con lamiera di acciaio al carbonio, opportunamente sagomate, sabbiate e verniciate con ciclo epossidico, al fine di proteggere le lamiere dall'aggressività delle acque.
- D) Vasca di sedimentazione, realizzata con lamiera di acciaio al carbonio, opportunamente sagomate, sabbiate e verniciate con ciclo epossidico, al fine di proteggere le lamiere dall'aggressività delle acque.

## SINTESI DEI PRINCIPI DI BASE DEL PROCESSO DI "BIOCATALYSIS"

Il processo si basa sull'uso di microrganismi opportunamente selezionati in forma consortile in relazione al refluo da trattare e in sinergia con un biocatalizzatore, che permette la vita di tali batteri marini aerobi obbligati in acqua dolce.

Il refluo entra nella vasca di detossificazione dove, grazie ad un sistema ad air-lift, viene equalizzato e preossigenato. Inoltre, si ottiene una prima detossificazione (per biochelazione) delle sostanze dannose ai batteri marini, che operano nella successiva vasca di biocavitazione a vortice.

In questa seconda vasca avviene il vero e proprio abbattimento delle sostanze inquinanti ad opera di quei microrganismi opportunamente selezionati ed in funzione del refluo in ingresso.

Infine, il refluo digerito entra nel chiarificatore dove avviene la separazione del liquido dai fanghi che sedimentano velocemente. Le annesse biocolonne iperbaniche hanno la funzione di produrre il biocatalizzatore chemio e fotosintetico, che permette la vita dei batteri marini per

tolleranza alla pressione osmotica in acqua dolce.

Il volume di acque da trattare, per le acque di drenaggio provenienti dal serbatoi, lavaggi ed antincendio è stimato fra 1.000 e 2.000 mc/anno (con esclusione delle portate meteoriche).

Per le acque meteoriche si prevede la raccolta della prima pioggia, in ragione di almeno i primi 15 mm di precipitazione, che per una superficie di mq. 13.000 circa equivale ad uno stoccaggio massimo di mc 200, che verrebbero smaltiti con sole 30 ore di esercizio dell'impianto.