

## **RAPPORTO FINALE DI INCHIESTA**

### **DECESSO MARITTIMO A BORDO DELLA M/N "GNV ANTARES" NEL PORTO DI NAPOLI IN DATA 23 MARZO 2024 (IDENTIFICATIVO EMCIP: 2024/001433)**



19 maggio 2025



## **Prefazione**

Il presente rapporto d'inchiesta è stato condotto dall'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime in modo indipendente, secondo le disposizioni ed i criteri del Decreto Legislativo 6 settembre 2011 n. 165, della Direttiva 2009/18/CE e del Codice dei sinistri IMO.

L'obiettivo del presente rapporto d'inchiesta tecnica è quello di prevenire ogni possibile futuro incidente di questo tipo, attraverso l'accertamento e l'analisi delle relative cause e circostanze.

Le inchieste, svolte secondo la disciplina stabilita dal citato Decreto, non riguardano la determinazione di responsabilità.

Il presente rapporto di inchiesta tecnica, anche in relazione ai risultati inclusi, alle conclusioni tratte ed alle raccomandazioni emesse, non può essere in alcun modo considerato come fonte di prova in nessun procedimento amministrativo o penale.

È possibile riutilizzare gratuitamente questo documento (escluso il logo dell'Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime), in qualsiasi formato o supporto. È necessario che il documento sia riutilizzato con precisione e non in un contesto fuorviante. Il materiale deve essere riconosciuto come proprietà intellettuale del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti - Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime e deve essere sempre riportato il titolo della pubblicazione di origine. Dove sia stato identificato materiale il cui copyright appartiene a terze parti, si dovrà ottenere l'autorizzazione da parte dei titolari di copyright interessati.

Questo documento è disponibile su [digifema.mit.gov.it](https://digifema.mit.gov.it)



## INDICE

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
1.1 Documenti analizzati .....	6
1.2 Testimonianze personale coinvolto .....	6
1.3 Filmati.....	7
2. SINTESI .....	8
2.1 Breve descrizione dell’evento .....	8
3. DATI OGGETTIVI SUL SINISTRO .....	10
3.1 Dati Nave ANTARES .....	10
3.2 Dati Semirimorchio e Ralla Coinvolti nell’Incidente.....	11
3.3 Personale Coinvolto.....	11
3.4 Informazioni sul Sinistro .....	11
3.5 Intervento dell’Autorità marittima competente e misure d’urgenza.....	12
4. DESCRIZIONE DELL’EVENTO .....	13
4.1 Descrizione luogo dell’evento .....	13
4.2 Descrizione fasi dell’evento .....	16
5. ANALISI.....	24
5.1 Descrizione luogo dell’evento.....	24
5.1 Risorse SHELL rilevanti per l’evento (Livello 0).....	24
5.2 Barriere Non Presenti o di Limitata Efficacia (Livello 1).....	26
5.3 Azioni Individuali (Livello 2).....	27
5.4 Condizioni Contestuali (Livello 3).....	29
5.5 Leadership e supervisione (Livello 4).....	31
5.6 Fattori organizzativi (Livello 5) .....	31
5.7 Altri Fattori di Sistema (Livello 6).....	32
5.8 Diagramma SOAM dell’evento.....	32
5.9 Riferimenti Normativi e Regolamentari .....	34
5.10 Dati EMCIP.....	38
6. CONCLUSIONI.....	40
7. RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA .....	41
7.1 Approfondimenti .....	43
ANNESSE A – ANALISI DEI COMPITI.....	45
ANNESSE B – METODOLOGIA SOAM .....	47



## **SIGLE E ACRONIMI**

<b>CP</b>	Capitaneria di porto
<b>CCNL</b>	Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro
<b>DiGIFeMa</b>	Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime
<b>EMSA</b>	European Maritime Safety Agency
<b>EMCIP</b>	European Marine Casualty Information Platform
<b>IMO</b>	International Maritime Organization
<b>LT</b>	Local time
<b>M/N</b>	Motonave
<b>SIGE</b>	Banca Dati ‘Sistema di Gestione Eventi’
<b>SOAM</b>	Systemic Occurrence Analysis Methodology
<b>UTC</b>	Coordinated Universal Time

## 1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Trattandosi di un incidente occorso al personale di coperta durante le operazioni di carico nave, la normativa di riferimento è la IMO A 741 (18) “International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention”.

Altri riferimenti normativi rilevanti riguardano:

- Revised guidelines for the operational implementation of the International Safety Management (ISM) Code by companies (MSC-MEPC.7/Circ.8)
- Convenzione SOLAS (Safety of Life at Sea) dell'IMO (International Maritime Organization)
- Guidance on the qualifications, training and experience necessary for undertaking the role of the designated person under the provisions of the International Safety Management (ISM) Code (MSC-MEPC.7/Cir.6)
- STCW 78 (Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers)
- MLC Convention 2006 (Maritime Labour Convention)

I riferimenti normative nazionali sono:

- D. Lgs. 27 luglio 1999, n. 271 “Adeguamento della normativa sulla sicurezza e salute dei lavoratori marittimi a bordo delle navi mercantili da pesca nazionali, a norma della legge 31 dicembre 1988, Nr. 485”.
- D. Lgs. 27 luglio 1999, n. 272 “Adeguamento della normativa sulla sicurezza e salute dei lavoratori nell'espletamento di operazioni e servizi portuali, nonché di operazioni di manutenzione, riparazione e trasformazione delle navi in ambito portuale, a norma della legge 31 dicembre 1998, n. 485”.
- Art. 465 del Regolamento di Esecuzione al Codice della Navigazione.
- D.P.R. 08 novembre 1991, n. 435, “Approvazione del Regolamento per la Sicurezza della navigazione e della vita umana in mare” per le navi di bandiera italiana.
- D. Lgs. 22 aprile 2020, n. 37, “Attuazione della direttiva (UE) 2017/2110 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 novembre 2017, relativa ad un sistema di ispezioni per l'esercizio in condizioni di sicurezza di navi ro-ro da passeggeri e di unità veloci da passeggeri adibite a servizi di linea e che modifica la direttiva 2009/16/CE e abroga la direttiva 1999/35/CE”.
- D. Lgs. 27 maggio 2005 n. 108, “Attuazione della direttiva 1999/63/CE relativa all'accordo sull'organizzazione dell'orario di lavoro della gente di mare, concluso dall'Associazione armatori della Comunità europea (ECSA) e dalla Federazione dei sindacati dei trasportatori dell'Unione europea (FST).

## 1.1 Documenti analizzati

Procedure relative al sistema di Gestione della Sicurezza di Grandi Navi Veloci:

- Manuale per la Gestione della Sicurezza, versione 22, 2023
- Manuale di Gestione della Sicurezza dell’Ambiente di Lavoro e Valutazione dei Rischi, 2011
- Valutazione dei Rischi, 2016
- Documento Unico di Valutazione dei Rischi e delle Interferenze, relativo al Terminal di Napoli GNV, 2023
- Rischi Mansionali Trattorista
- Rischi Mansionali Addetto Piazzale
- ILARMSAE 10 Formazione – Informazione – Addestramento Personale di bordo
- ILARMSAE 16 Stivaggio autoveicoli
- ILSAE 04 Disposizioni per il coordinamento del personale operativo e del personale di bordo
- ILARMSAE 05 Movimentazione mezzi operativi da parte del personale di bordo
- ILARMSAE 07 Misure di Prevenzione e Protezione Durante le Manovre
- Checklist attività imbarco sbarco
- Estratto giornale nautico di bordo
- Tabella ore di lavoro mese di marzo 2024: Primo Ufficiale, Giovanotto di Coperta, Marinaio (vittima dell’incidente)

Relazioni:

- Consulenza Tecnica di Ufficio per Procura della Repubblica di Napoli
- Relazione di Inchiesta Sommaria della Capitaneria del Porto di Napoli
- Verbale di Accertamento e Rilievi della Polizia Scientifica

## 1.2 Testimonianze personale coinvolto

- Verbale di sommarie informazioni del Giovanotto di Coperta
- Verbale di sommarie informazioni del conducente della ralla
- Verbale di sommarie informazioni del Primo Ufficiale
- Verbale di sommarie informazioni del Mozzo
- Verbale di sommarie informazioni del Mozzo
- Verbale di sommarie informazioni del Nostromo
- Verbale di sommarie informazioni del Comandante
- Verbale di sommarie informazioni del Coordinatore del piazzale



### 1.3 Filmati

- Filmato video della telecamera posta sul piazzale antistante all’ormeggio dell’ANTARES, dalle 19.45 alle 20.15.
- Filmato video della telecamera interna al garage dell’ANTARES, dalle 19.53 alle 20.30.

Nota: la marca temporale della telecamera esterna differisce di +3 minuti e 21 secondi (circa) rispetto alla telecamera interna al garage. L’orario riportato dalla seconda collima maggiormente con gli altri dati a disposizione, quindi verrà preso quello come riferimento.

## 2. SINTESI

### 2.1 Breve descrizione dell’evento

Le informazioni di questa sezione derivano dal rapporto riassuntivo per inchiesta sommaria della Capitaneria del Porto di Napoli e dal Giornale Nautico della M/N “GNV ANTARES”.

In data 23 marzo 2024 verso le 19.57, il Comandante della motonave denominata “GNV ANTARES” veniva allertato dal Primo Ufficiale di Coperta di un incidente occorso ad un membro dell’equipaggio durante la fase di carico dei veicoli commerciali. La M/N “GNV ANTARES” era in quel momento ormeggiata al posto di ormeggio nr. 12 e prossima alla partenza programmata per le ore 20.00 in direzione Palermo.

Il Comandante si recava nel garage veicoli con il medico di bordo, provvedeva ad informare la sala operativa della Capitaneria di Porto di Napoli e contestualmente richiedeva intervento di un'ambulanza per prestare i primi soccorsi all'infortunato. Nello specifico, si apprendeva che un marittimo, che svolgeva a bordo le mansioni di marinaio era stato investito da un rimorchio nel locale garage della nave e versava in gravissime condizioni.

Il medico di bordo e in seguito il personale del 118 intervenivano con manovre rianimatorie, purtroppo senza successo. Si constatava il decesso alle ore 20.12, in presenza del personale della Capitaneria di Porto di Napoli, personale del servizio di prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro (Servizio PISLL) dell'A.S.L. Il nostromo di servizio informava la sala operativa del Comando del decesso del marittimo alle 20.20 circa.

L’incidente avveniva a causa dell’investimento del marinaio da parte di un semirimorchio in retromarcia, movimentato in fase di carico da una ralla. In particolare, il marinaio veniva schiacciato tra il semirimorchio in movimento e un cavalletto di sostegno del rimorchio (figura 1), incastrato nella rampa discendente di accesso alla stiva. Il cavalletto si incastrava durante lo spostamento da parte del marinaio e di un suo collega (Giovanotto di Coperta), al fine di prepararlo a sostenere il rimorchio una volta posizionato.

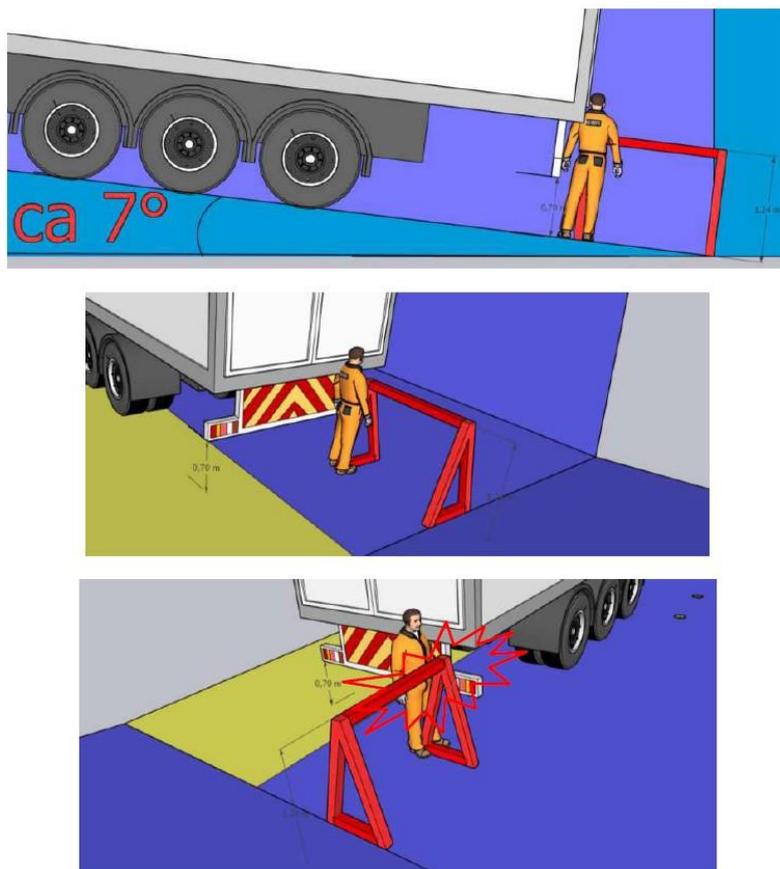


Figura 1. Elaborazione grafica realizzata dal Consulente Tecnico della Procura.



Figura 2. Foto della parte posteriore del rimorchio, del cavalletto coinvolto nell'incidente, e della salma della vittima [tratta dal Verbale della Polizia Scientifica].



Figura 3. Cavalletti analoghi a quello coinvolto nell'incidente.

### **3. DATI OGGETTIVI SUL SINISTRO**

#### **3.1 Dati Nave “GNV ANTARES”**

N° IMO: 8503797

#### **DATI UNITÀ:**

Nome: GNV ANTARES

Tipo della nave: Motonave Passeggeri e Ro-Ro Cargo – Classe A

Bandiera: Italiana

Numero iscrizione e Compartimento Marittimo: Nr. 44 del Registro Internazionale di Napoli

Luogo e data dell'Evento:

23.03.2024 ore 20:00 circa, Terminal GNV ubicato all'interno del porto di Napoli

Compagnia di gestione: Soc. GNV S.p.a. – GRANDI NAVI VELOCI con sede legale in via Balleydier, 7 – 16149 GENOVA

#### **CARATTERISTICHE UNITÀ:**

Anno di Costruzione: 1986

Lunghezza Fuori Tutto: 186.77 metri

Larghezza Fuori Tutto: 30.22 metri

Materiale Scafo: Acciaio

Impostazione chiglia: 03.05.1996

Motore tipo e potenza totale: Nr. 2 motori diesel Sulzer tipo 9ZAL40 da 5760 Kw con due riduttori Tacke doppio ingresso

Nr. 2 motori diesel Sulzer tipo 6ZAL 40 da 3840 Kw tramite riduttori Tacke

### 3.2 Dati Semirimorchio e Ralla Coinvolti nell’Incidente

Il mezzo coinvolto nell’incidente si compone di un trattore (ralla) e di un semirimorchio. I dati dei due mezzi sono:

- Trattore per semirimorchi a ralla sollevabile di colore giallo marca Terberg BenSchop.
- Semirimorchio di colore bianco riportante sulla fiancata la dicitura in colore blu “Napoli Surgelati Srl” – modello SLXI 300 452 50 – Matricola GLW1233630.

Le misure dei due mezzi sono:

- Lunghezza del carrello trattore per semirimorchi a ralla sollevabile = 5,32mt
- Lunghezza del rimorchio = 13,90mt
- Larghezza del rimorchio = 2,60mt
- Misura complessiva dei due elementi = 16,45mt

È rilevante dettagliare che la ralla è dotata di due specchietti retrovisori (si veda figura 13) e che il posto di guida può essere ruotato nella direzione di marcia.



Figura 4. La due direzioni del posto di guida della ralla, per la marcia in avanti (in trazione) e per la retromarcia (in spinta) – evidenziate con un cerchio le posizioni del volante [foto tratta dalla Consulenza Tecnica per la Procura di Napoli].

### 3.3 Personale Coinvolto

Il personale GNV direttamente coinvolto nel sinistro è composto da:

- Marinaio (vittima del sinistro)
- Giovanotto di Coperta
- Primo Ufficiale di Coperta, con delega permanente ISM (Sistema Gestione della Sicurezza)
- Nostromo
- Coordinatore del Piazzale
- Trattorista, ovvero conducente delle ralla

### 3.4 Informazioni sul Sinistro

Classificazione IMO: **INCIDENTE MOLTO GRAVE**



Ai fini del Codice IMO per le investigazioni sui sinistri marittimi, Risoluzione IMO MSC.255 (84), l’evento straordinario è da classificare quale “sinistro molto grave” (“very serious marine casualty”) in quanto ha avuto come conseguenza la perdita di vite umane.

Tipo evento: infortunio personale

Data e ora: 23.03.2024 alle ore 19.57 circa (ora locale)

Posizione e luogo del sinistro: Terminal GNV del porto di Napoli

Attività della nave e parte del viaggio: nave ormeggiata in porto, in fase di imbarco veicoli commerciali.

Conseguenze: decesso di un marinaio.

### **3.5 Intervento dell’Autorità marittima competente e misure d’urgenza**

Il Primo Ufficiale di Coperta allertava il Comandante della nave alle 19.57 circa, richiedendo l’intervento del Medico di Bordo. Arrivati sul posto il Comandante informava la sala operativa della Capitaneria di Porto di Napoli, mentre il Medico di Bordo praticava massaggio cardiaco e respirazione con pallone auto-espandibile.

La Capitaneria di Porto di Napoli inviava a bordo propri militari unitamente a personale del servizio di prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro (Servizio PISLL) dell’A.S.L. Giungeva inoltre il servizio 118 con ambulanza.

Alle 20.12 circa il medico 118 provava altre manovre rianimatorie senza successo. Al termine delle quali constatava la morte.

## 4. DESCRIZIONE DELL’EVENTO

### 4.1 Descrizione luogo dell’evento

L’evento ha avuto luogo nel garage della M/N “GNV ANTARES”. Nelle foto qui sotto si vede la rampa di ingresso al garage e l’interno dello stesso, con la rampa di discesa. L’incidente è avvenuto nella parte sinistra (dal punto di vista dell’ingresso al garage).



*Figura 5. Foto dell’ingresso al garage, rampa esterna. A sinistra si vede la ralla coinvolta nell’incidente [foto tratta dal Verbale della Polizia Scientifica].*



*Figura 6. Foto della rampa di discesa all'interno del garage [foto tratta dalla Consulenza Tecnica per la Procura di Napoli].*



*Figura 7. Foto del mezzo coinvolto nell'incidente, sulla rampa di discesa [foto tratta dal Verbale della Polizia Scientifica].*

Nella foto qui sotto si vede l'ingresso nel garage del semirimorchio coinvolto nell'incidente.



Figura 8. Foto tratta dalle immagini dell'impianto di videosorveglianza.

La seguente immagine [tratta dalla Consulenza Tecnica per la Procura di Napoli] rappresenta una visione laterale del garage, per evidenziare la pendenza delle rampe esterna e interna. Il semirimorchio accede al garage prima salendo la rampa esterna, transitando sulla porzione B (in piano), ed infine scendendo per la rampa interna.

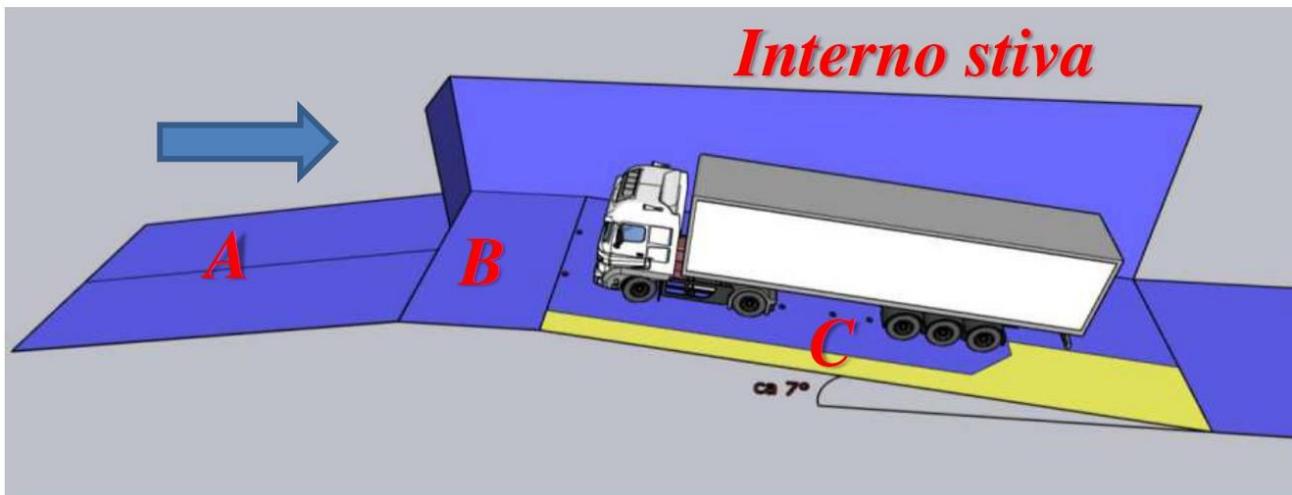


Figura 9. Ricostruzione in vista laterale del garage e delle rampe di accesso.



*Figura 10. Foto della rampa di discesa all'interno del garage, vista verso l'ingresso della nave [foto tratta dalla Consulenza Tecnica per la Procura di Napoli].*

La rampa interna misura 22 metri e ha una pendenza di circa 7° (misure derivate dalla relazione Tecnica per la Procura di Napoli).

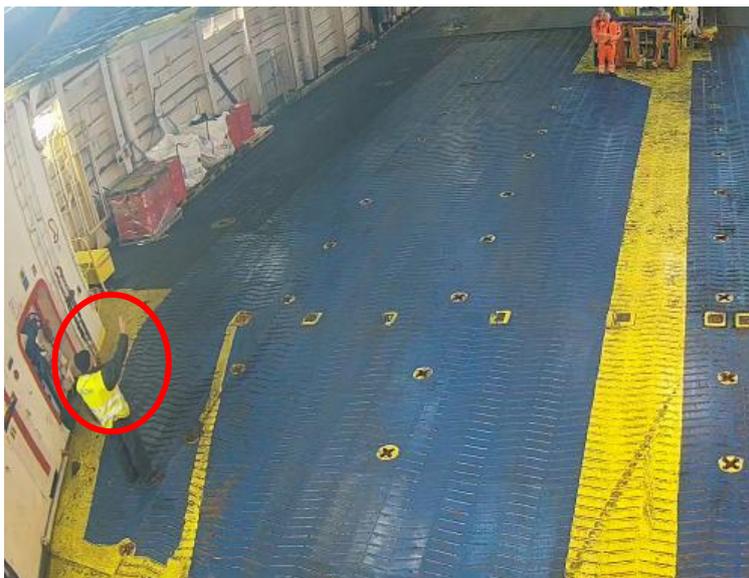
#### **4.2 Descrizione fasi dell'evento**

Per queste ricostruzioni si sono presi a riferimento gli orari visibili nel filmato registrato dalle telecamere di videosorveglianza interna al garage della “GNV ANTARES”. Nota: gli orari visibili sul filmato della telecamere esterna differiscono di circa +3 minuti e 21 secondi rispetto alla telecamere interna al garage. L'orario riportato dalla seconda collima maggiormente con gli altri dati a disposizione, quindi verrà preso quello come riferimento.

##### ***Ore 19.55.37***

Il semirimorchio inizia la manovra di imbarco sul piazzale esterno.

Nello stesso momento si vede il Nostromo comunicare verbalmente e a gesti la corsia di posteggio del semirimorchio (evidenziato nell'immagine qui sotto). Si nota anche il marinaio rispondere indicando la corsia corretta.



***Ore 19.56.41***

Il semirimorchio si trova alla fine della rampa esterna della nave e inizia l'ingresso nel garage.

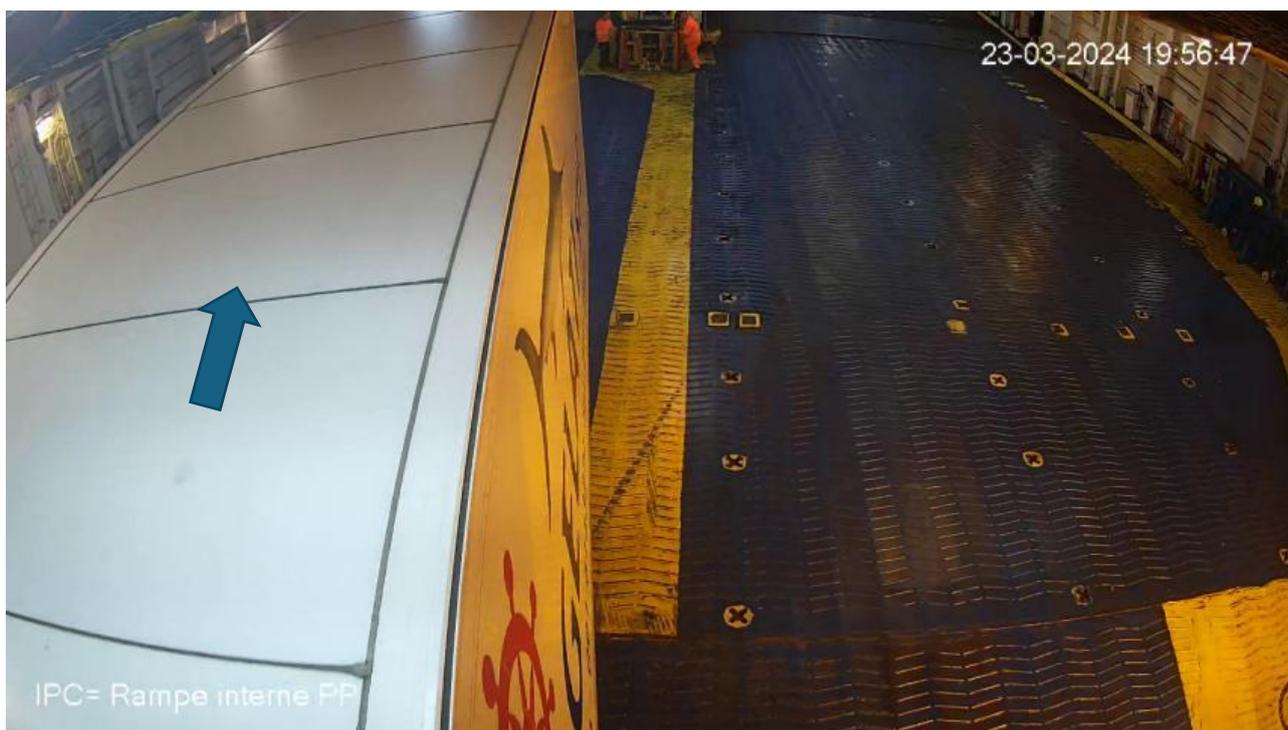
***Ore 19.56.44***

Il marinaio e il Giovanotto di Coperta rimuovono due fermi dal cavalletto e iniziano i tentativi di spostarlo (senza muoversi dal posto, il cavalletto sembra bloccato dal cavalletto immediatamente dietro).

***Ore 19.56.47***

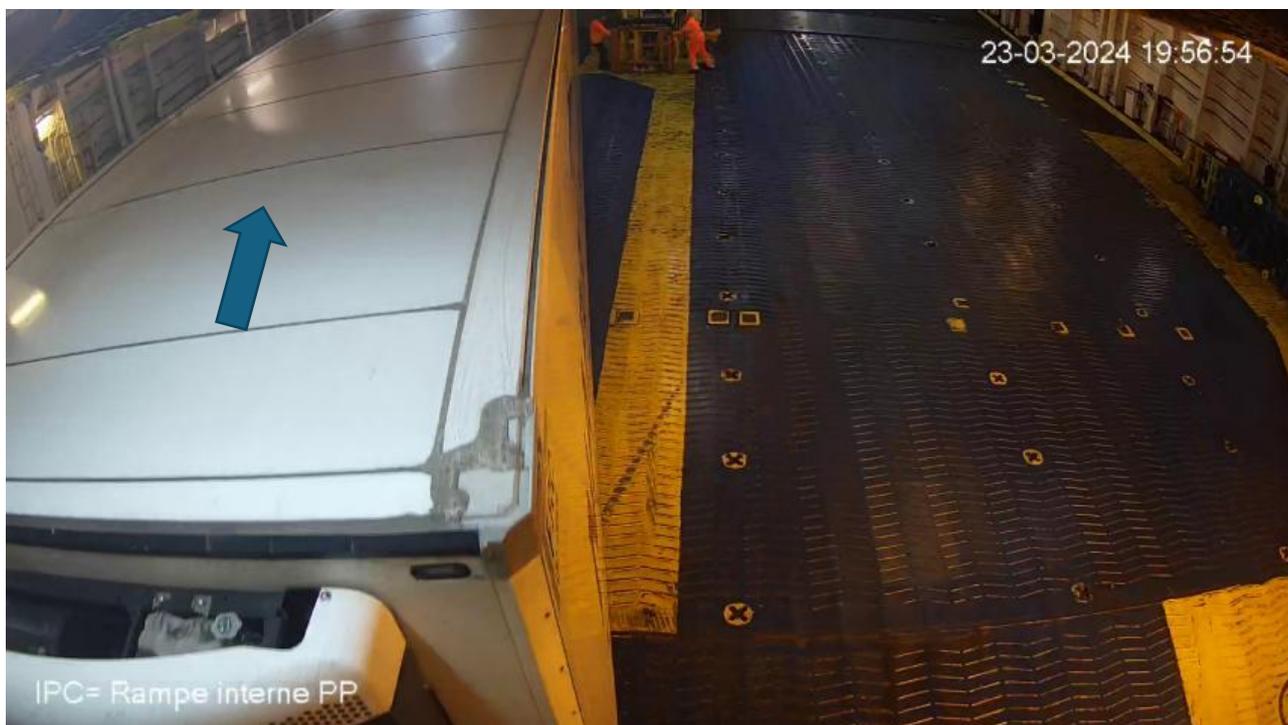
Il semirimorchio procede sulla rampa interna. In alto a destra, si notano i due marinai (la vittima, a destra nell'immagine, e il Giovanotto di Coperta) intenti a liberare il cavalletto per spostarlo.

La freccia blu (sovrapposta dallo scrivente) indica la direzione del movimento.



**Ore 19.56.54**

I due marinai iniziano a spostare il cavalletto, passando dietro al semirimorchio in manovra, ovvero nella direzione di manovra di quel momento.



Da notare come il marinaio sollevi la mano sinistra durante il movimento, poco prima di scomparire dietro al rimorchio. Non si tratta di un movimento funzionale al trascinamento del cavalletto ma sembra invece fare un gesto di comunicazione non verbale rivolto al conducente, come a segnalare la loro presenza.

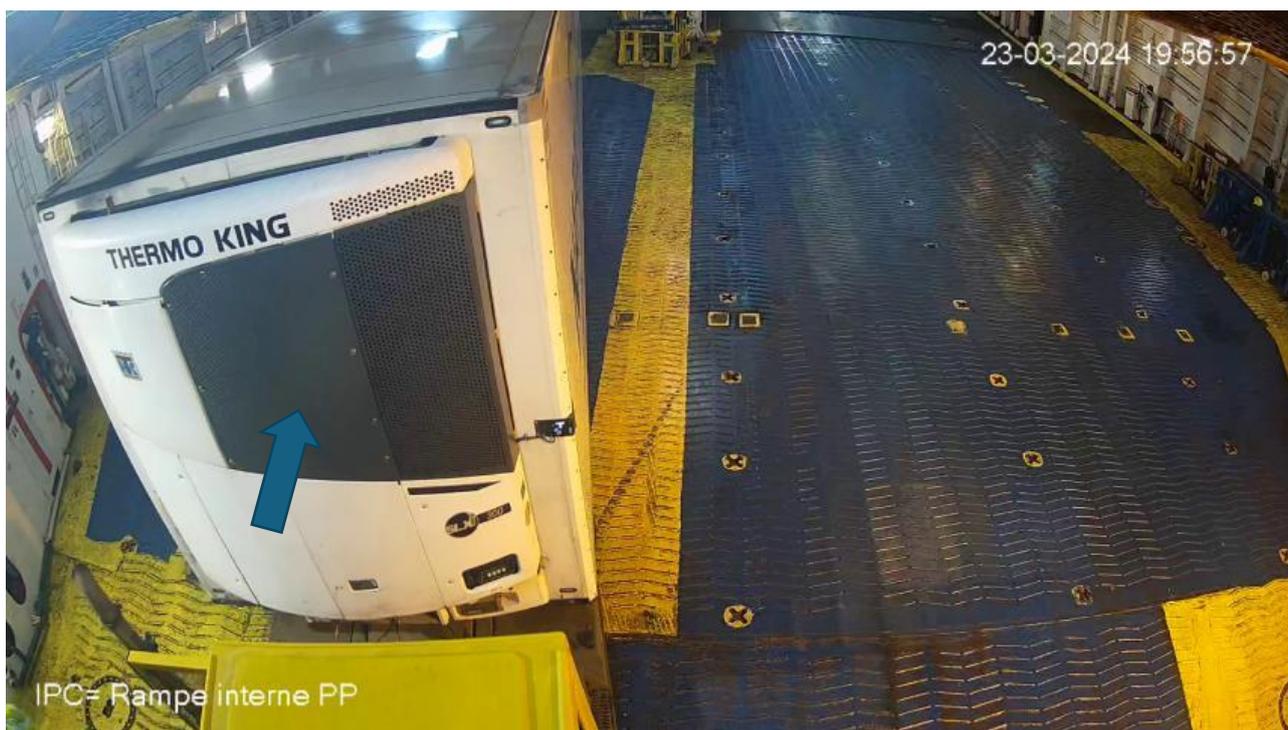
Non si ha evidenza che il conducente abbia risposto al cenno. Il movimento del semirimorchio non si arresta.



### **Ore 19.56.57**

I due marinai scompaiono dalla vista della telecamera (e dalla vista del conducente). Nelle immagini di videosorveglianza il semirimorchio sembra ridurre la velocità proprio in questo momento, per 2 secondi circa, forse perché la ralla giunge sulla parte piana della stiva.

In questo momento la distanza tra i marinai e il semirimorchio è stata calcolata come di 1,60-1,70 metri (misura ottenuta dalla Consulenza Tecnica per la Procura di Napoli).



### **Ore 19.56.57-19:57:07**

Il semirimorchio prosegue la marcia e si arresta alle 19:57:07, allertato dalle grida del Giovanotto di Coperta. Il conducente della ralla riporta:

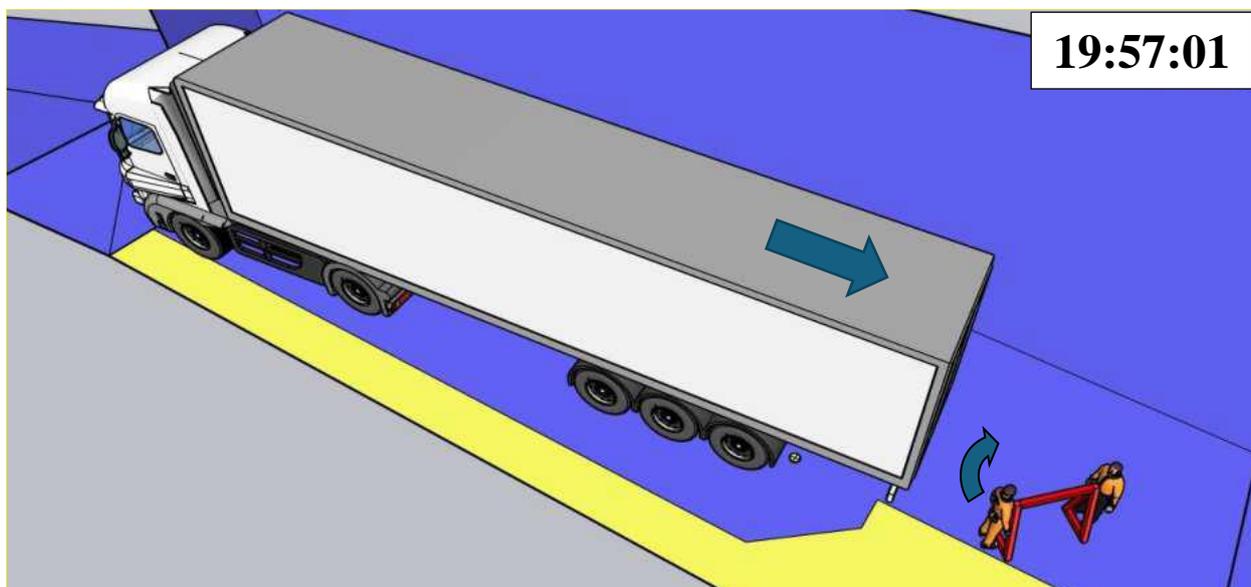
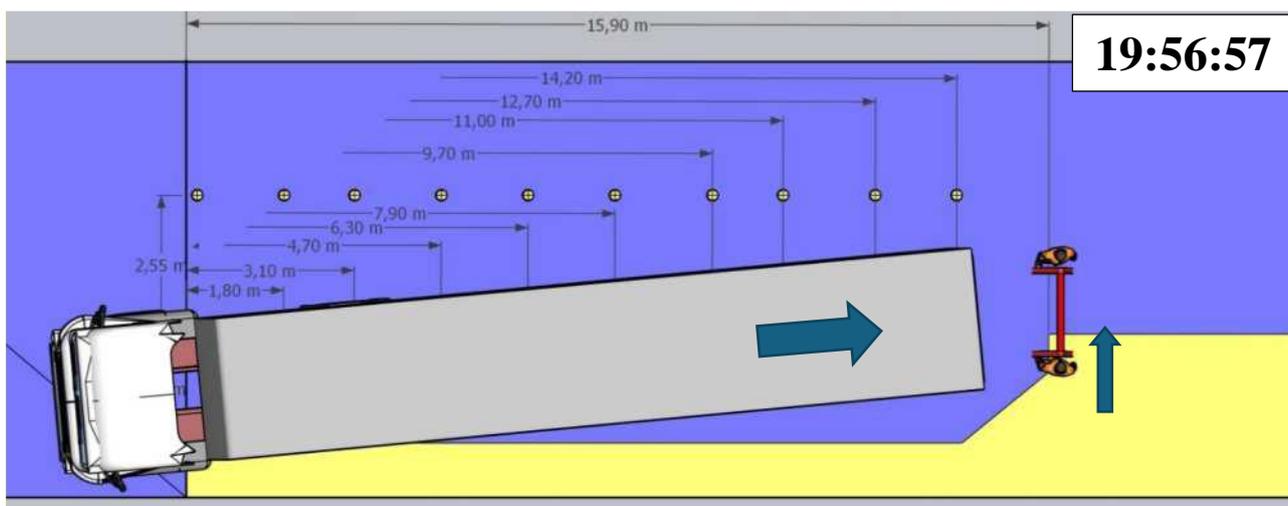
*“Non ho sentito alcun urto e ho arrestato la ralla e il rimorchio solo allorquando ho sentito urlare per quello che era successo; aggiungo ancora che l'ambiente è molto rumoroso e io soffro di una forma di ipoacusia”.*

In questo periodo di tempo la ralla procede a circa 2-2,5 km/h (dato derivato dalla Consulenza Tecnica per la Procura di Napoli).

Le immagini qui sotto ricostruiscono il movimento del semirimorchio e dei due marittimi, intenti a spostare e ruotare il cavalletto da trasversale al semirimorchio a parallelo alla direzione di movimento dello stesso, come verrà ritrovato alla fine dell'evento.

In questa fase il cavalletto si incastra nel dislivello di circa 2 cm tra la rampa e la parte piana del garage, bloccando lo spostamento del marinaio e determinandone poi lo schiacciamento. Questo evento è descritto dal secondo marittimo, il Giovanotto di Coperta:

*“Io e il mio collega abbiamo preso il cavalletto che avremmo poi dovuto posizionare a sostegno del rimorchio nella parte anteriore e camminavamo dietro a quest'ultimo; il rimorchio ha investito il collega che era quello più vicino alla parte posteriore del rimorchio e contemporaneamente si è **incastrato nella pavimentazione**. Il collega rimasto schiacciato tra il rimorchio e il cavalletto è stato spinto verso l'alto e il cavalletto si è inclinato verso di me”* (testo evidenziato in grassetto dallo scrivente).



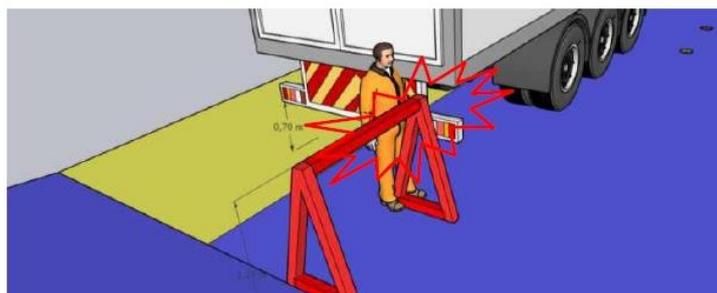
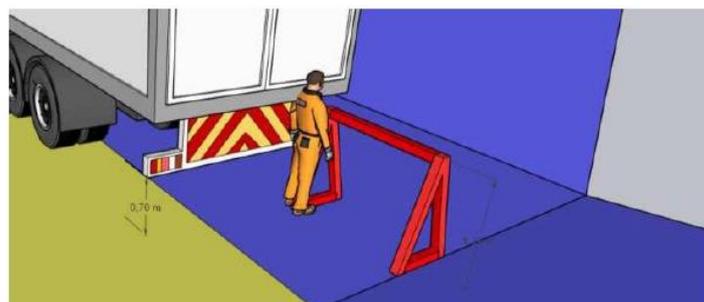
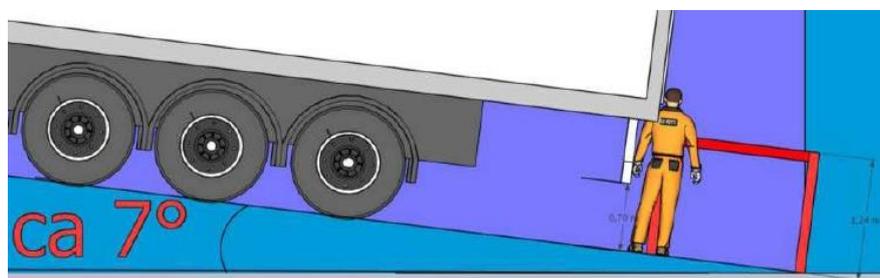
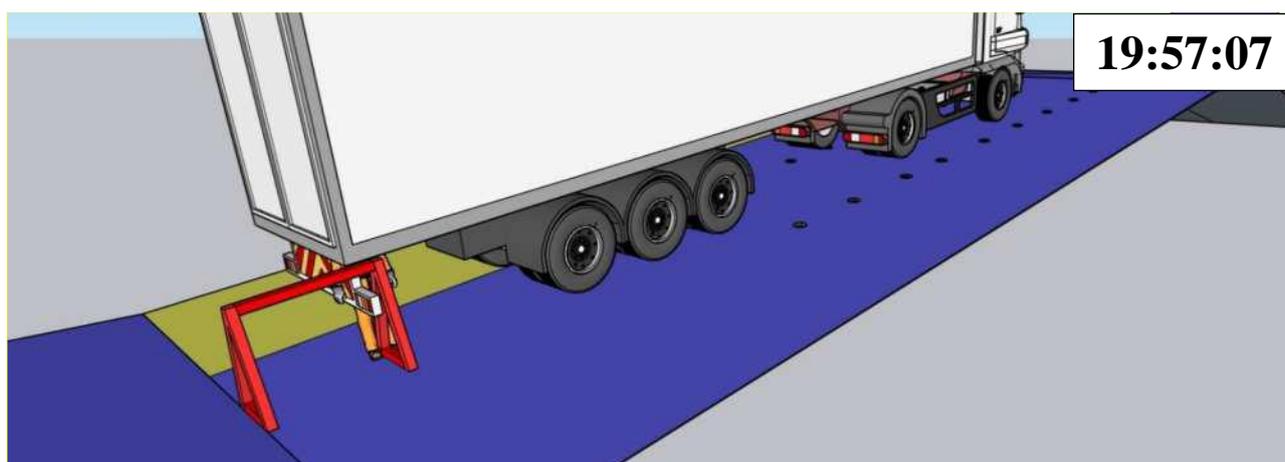
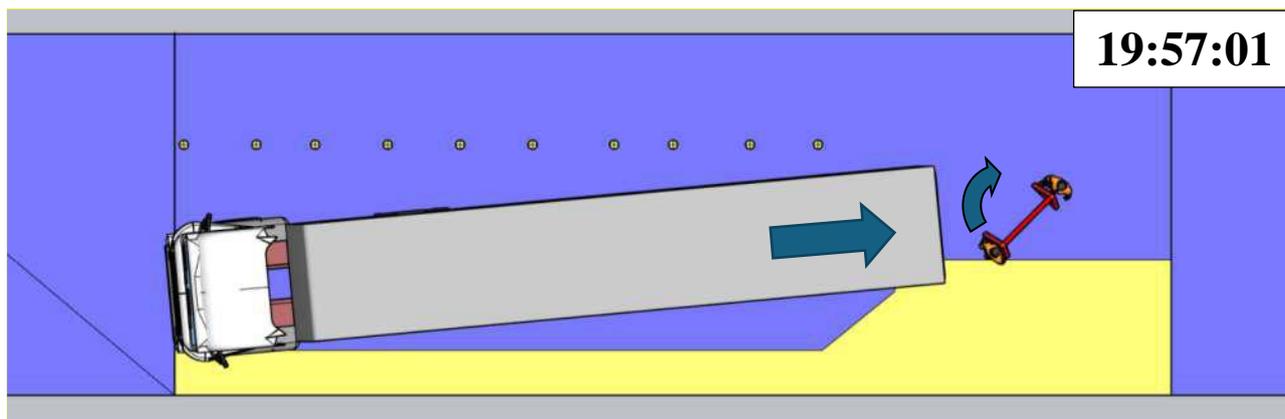


Figura 11. Ricostruzione grafica realizzata dal Consulente Tecnico della Procura di Napoli.

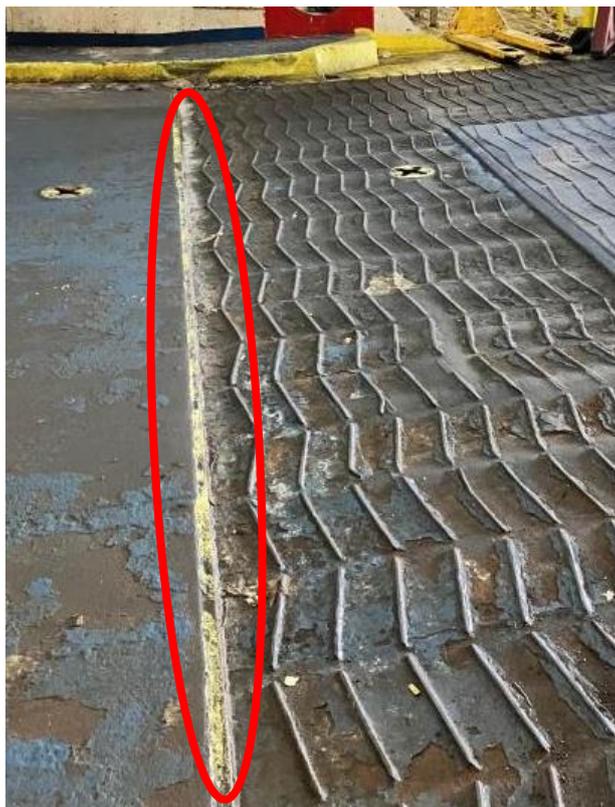
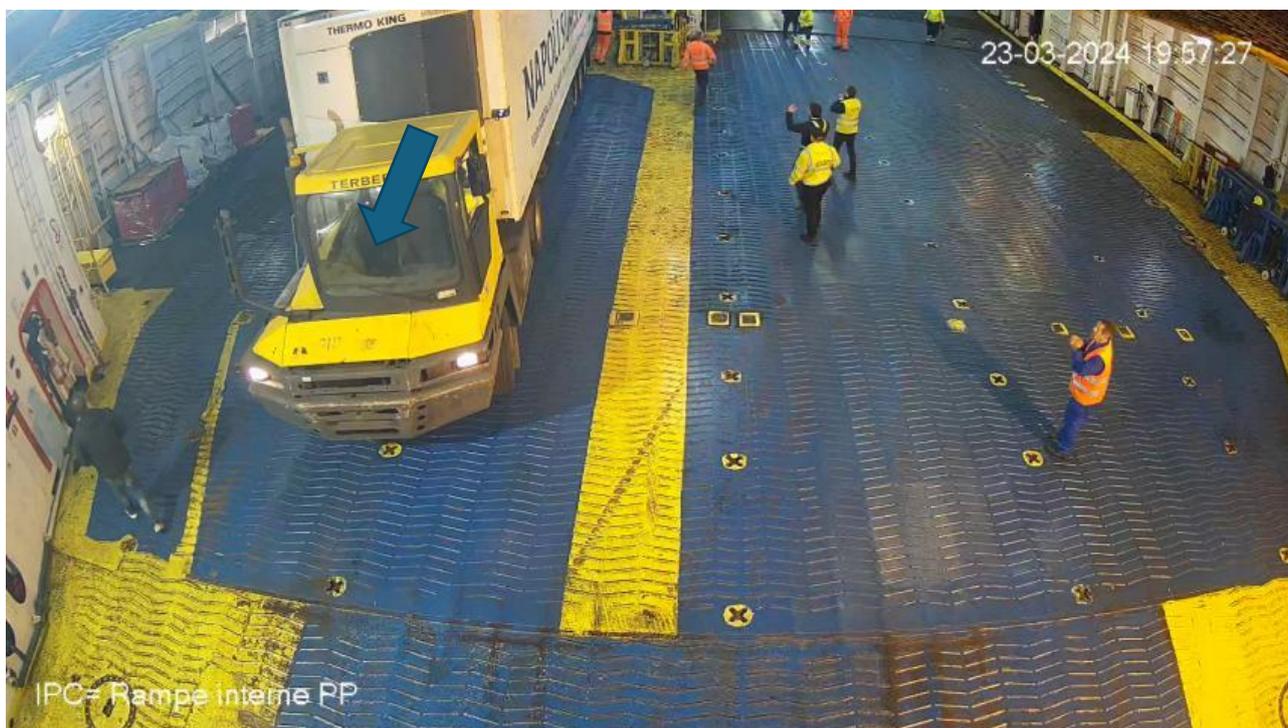


Figura 12. Il dislivello tra la rampa e la parte piana del garage in cui si è incastrato il cavalletto.

**Ore 19:57:07-19:57:27**

Il conducente manovra il semirimorchio in direzione opposta, verso l'uscita del garage, allontanandolo di circa 3 metri dal luogo dell'impatto.



**19:57:27-20:10:00**



In questo lasso di tempo avvengono i tentativi di soccorso.

Il Primo Ufficiale di Coperta allerta il Comandante della nave alle 19.57 (orario reperito dalle annotazioni presenti nel Giornale Nautico), richiedendo l'intervento del Medico di Bordo.

Arrivati sul posto il Comandante e il Medico di Bordo, il Medico di Bordo pratica massaggio cardiaco e respirazione con pallone auto-espandibile. L'arrivo del Medico di Bordo è visibile alle 20.01.15.

La Capitaneria di porto di Napoli invia a bordo della nave proprio personale e personale del servizio di prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro (Servizio PISLL) dell'A.S.L. L'arrivo del servizio 118 con ambulanza è visibile nel video alle ore 20.06.15.

Alle 20.12 circa il medico 118 provava altre manovre rianimatorie senza successo. Al termine delle quali constatava la morte.

## 5. ANALISI

### 5.1 Descrizione luogo dell’evento

L’indagine è stata condotta sulla base dei documenti ricevuti e/o richiesti ai soggetti coinvolti. In particolare, sono stati analizzati:

- I documenti trasmessi dalla Capitaneria di Porto di Napoli
- I documenti acquisiti da GNV
- La Consulenza Tecnica di Ufficio per la Procura della Repubblica di Napoli
- La Relazione di Inchiesta Sommaria della Capitaneria del Porto di Napoli
- Lo studio “*Analisi del fattore umano – settori ferroviario e marittimo*”<sup>(1)</sup>, effettuato dalla DiGIFeMa, 2017

Questo organismo investigativo ha stabilito che nelle investigazioni sugli incidenti ferroviari e sui sinistri marittimi è essenziale analizzare le azioni umane partendo dallo studio delle interazioni tra le persone, gli strumenti, le procedure, l’ambiente di lavoro.

L’analisi è condotta utilizzando la metodologia **SOAM** (Safety Occurrence Analysis Methodology),<sup>2</sup> sviluppata dall’agenzia europea per la sicurezza del controllo del traffico aereo EUROCONTROL.<sup>3</sup> La metodologia è stata modificata adottando le categorie sviluppate nel progetto Europeo SAFEMODE per l’analisi delle occorrenze nel settore marittimo e in quello aeronautico e riportate nella tassonomia SHIELD (Safety Human Incident & Error Learning Database).<sup>4 5</sup> Maggiori dettagli possono trovarsi nell’annesso B.

In questa sezione viene illustrata l’applicazione delle sei fasi della metodologia SOAM (dal Livello 0 al Livello 5) all’incidente avvenuto a bordo della M/N “GNV ANTARES”. La sezione si conclude con il diagramma SOAM dell’evento, che riepiloga in forma sintetica tutti gli elementi considerati nell’analisi e le relazioni che sono state identificate fra tali elementi.

#### 5.1 Risorse SHELL rilevanti per l’evento (Livello 0)

Nella fase di raccolta informazioni dell’analisi SOAM sono stati identificati tutte le risorse Software, Hardware, Liveware ed Environment considerate rilevanti per l’evento, in base al modello SHELL.

---

<sup>1</sup> Vedere lo studio “*Analisi del fattore umano – settori ferroviario e marittimo*”, pubblicato nel 2017 della DIGIFEMA al seguente link <http://digifema.mit.gov.it/wp-content/uploads/2016/04/Relazione-Digifema-su-Fattore-umano.pdf>

<sup>2</sup> Traducibile in italiano come “Metodologia per l’analisi degli eventi critici per la sicurezza”.

<sup>3</sup> La versione originale delle linee guida di EUROCONTROL per l’utilizzo di SOAM è disponibile a questo link <https://www.skybrary.aero/articles/systemic-occurrence-analysis-methodology-soam>

<sup>4</sup> Stroeve, S. et al. (2023) SHIELD Human Factors Taxonomy and Database for Learning from Aviation and Maritime Safety Occurrences. Safety 2023, 9, 14.

<sup>5</sup> SAFEMODE (2022). SHIELD Booklet. Disponibile online nel sito <https://www.safemodeproject.eu/uploadFile/13720221406197811002.pdf>

Software	Hardware
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posizionamento equipaggio nel piazzale e nel garage</li> <li>- Comunicazione verbale della corsia di posteggio a bordo tra Primo Ufficiale e conducente ralla</li> <li>- Comunicazione via radio dell’arrivo della ralla da parte del Primo Ufficiale al Nostromo e al Marinaio</li> <li>- Supporto alle manovre del conducente della ralla da parte del Personale di Coperta (marinaio e giovanotto)</li> <li>- Via libera all’ingresso nel garage da parte del Nostromo</li> <li>- Movimento di un solo veicolo per volta nel garage</li> <li>- Movimento a passo d’uomo dei veicoli</li> <li>- Non sostare o transitare nell’immediata prossimità di veicoli in manovra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radio ricetrasmittente in dotazione al marinaio</li> <li>- Radio ricetrasmittente in dotazione al Primo Ufficiale</li> <li>- Trattore per semirimorchi a ralla sollevabile (in breve Ralla nel resto della relazione)</li> <li>- Specchietti retrovisori ralla</li> <li>- Semirimorchio</li> <li>- Cavalletto</li> <li>- Fischietti in dotazione al personale di coperta (non in uso il giorno dell’incidente)</li> <li>- Abbigliamento ad alta visibilità del marinaio e del Giovanotto di Coperta</li> <li>- Altri DPI</li> </ul>
Liveware	Environment
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conducente Ralla*</li> <li>- Primo Ufficiale di Coperta (nel piazzale)</li> <li>- Secondo Ufficiale di Coperta (lato mare dritta nave prossimità rampa)</li> <li>- Terzo Ufficiale di Coperta (accanto al secondo Ufficiale)</li> <li>- Nostromo (nel centrosinistra del garage di poppa) *</li> <li>- Marinaio (posizionato nel garage lato sinistro) *</li> <li>- Giovanotto di Coperta (in coppia con il marinaio) *</li> <li>- Coordinatore del piazzale</li> <li>- Altro Personale di bordo addetto all’imbarco veicoli: 1 marinaio, 1 giovanotto, 1 mozzo, operanti nell’altro lato (dritta) del garage</li> <li>- Rizzatori addetti a fissare e assicurare i mezzi</li> <li>- Personale di security (sulla rampa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rampe di ingresso nel garage (inclinazione e pavimentazione)</li> <li>- Illuminazione interna garage</li> <li>- Rumorosità garage</li> </ul>

L’analisi prende in considerazione le persone presenti sul piazzale o nel garage al momento dell’evento, anche se essi non hanno avuto un ruolo attivo nell’incidente. Le persone effettivamente coinvolte in prima persona sono contrassegnate con un asterisco \*.

Per le altre risorse (software e hardware), si è deciso di limitare l’analisi alle sole risorse effettivamente rilevanti per la ricostruzione dell’evento. L’annesso A include un’analisi dei compiti (task analysis) dell’imbarco mezzi, con altri dettagli sull’intero processo dall’arrivo dei mezzi al fissaggio nel garage.

La tabella serve a delimitare il perimetro dell’analisi, elencando le risorse SHELL rilevanti. Le interazioni tra i vari elementi saranno invece analizzate nei passi successivi della metodologia SOAM (si vedano i successivi paragrafi da 5.2 a 5.8).

## **5.2 Barriere Non Presenti o di Limitata Efficacia (Livello 1)**

Rispetto all’evento sono rilevanti le seguenti barriere di prevenzione:

- Fischietti per segnalare situazioni pericolose o di allarme
- Comunicazione verbale, sonora e/o visiva tra conducente ralla e marinai
- Non transitare nella traiettoria di veicoli in manovra

Il riferimento procedurale per queste barriere sono le Istruzioni di Lavoro SAE 04 *Disposizioni per il coordinamento del personale operativo e del personale di bordo*.

In particolare:

- Par. 2.3: *“All’interno dei garages devono essere utilizzati i fischietti per un migliore coordinamento delle attività al fine di incrementare la capacità “segnaletica” anche in caso di imminente pericolo”*
- Par. 3.2.1 *“[Personale di bordo] coordina il posizionamento nelle apposite corsie dei garages fornendo le indicazioni per le manovre al guidatore (utilizzando anche l’apposito fischietto)”*
- Par. 3.2.1 *“Si definisce che [...] è vietato sostare/transitare nell’immediata prossimità posteriore dei veicoli in manovra”*

Nell’evento specifico il personale non stava utilizzando i fischietti:

*“In alcuni casi, per segnalare pericoli ed allarmi si usano fischietti. Questa sera procedevamo a voce”* (estratti da dichiarazioni).

*“Domanda: Avete sistemi di comunicazione con i rallisti al fine di instradarli? Risposta: A vista, a voce e con il fischietto, non credo che il omissis o altro marinaio abbia usato il fischietto”* (estratti da dichiarazioni).

Le barriere “comunicazione verbale, sonora e/o visiva tra conducente ralla e marinai” e “non transitare nella traiettoria dei veicoli in manovra” vengono a mancare a causa di errori di comunicazione e di decisione (si veda il paragrafo successivo contenente l’analisi degli errori).

Vale invece la pena rilevare come siano presenti ed efficaci (a giudicare dai filmati e dalle dichiarazioni dei presenti) due altre barriere “movimento a passo d’uomo dei veicoli” e “movimento di un solo veicolo alla volta”, ma non sufficienti a prevenire l’incidente. Anzi è probabile che la prima barriera concorra nell’errore di decisione dei due marittimi di spostare il cavalletto e passare nella traiettoria del semirimorchio in movimento.

### 5.3 Azioni Individuali (Livello 2)

L'analisi delle azioni delle persone coinvolte porta ad individuare quattro errori e una violazione. È necessario sottolineare che questi termini sono utilizzati in senso tecnico, tenendo conto della loro definizione nell'ambito della tassonomia per l'analisi degli errori umani (si veda l'Annesso B), e senza alcun giudizio rispetto all'operato delle persone, o di attribuzione di responsabilità per l'accaduto, che esulano dagli obiettivi della presente relazione. Nel metodo SOAM gli errori e le violazioni sono considerati come indizi da cui risalire alle condizioni contestuali ed organizzative, e non come “le cause” vere e proprie dell'incidente.

Le violazioni e gli errori individuati sono elencati di seguito, identificando chi li ha commessi e descrivendone le circostanze.

Gli errori sono azioni svolte volontariamente da una persona che falliscono nel raggiungere l'obiettivo desiderato. Sono considerati errori se la persona aveva a disposizione un'alternativa di azione. Le violazioni sono invece azioni commesse sapendo di agire in modo non conforme a quanto previsto dalle regole riconosciute nell'ambito dello specifico ambiente di lavoro. Nel caso in esame le violazioni riguardano.

Nell'evento specifico possiamo individuare come errori e violazioni:

- Errore 1 - I due marinai valutano erroneamente la velocità di spostamento del cavalletto e quindi decidono di passare nella traiettoria di movimento del semirimorchio. Questo errore deriva da una errata valutazione della velocità di spostamento del cavalletto (che si incastrerà alla fine della rampa, rallentando i due) e, forse, dal tempo necessario ad iniziare l'azione: i due iniziano l'azione alle 19.56.44, liberano il cavalletto da due fermi e dal cavalletto immediatamente vicino, iniziano a spostarsi alle 19.56.54, 10 secondo dopo.
- Violazione 1 – Si noti che questo errore è anche una violazione, dal momento che i due decidono di transitare nella traiettoria del semirimorchio. Ai fini dell'analisi la violazione rende inefficace la barriera “non transitare nella traiettoria di veicoli in manovra”. È la combinazione di violazione e errore di valutazione della velocità di spostamento a causare l'incidente.
- Errore 2 – I due marinai eseguono lo spostamento del cavalletto ma quest'ultimo si incastra nel dislivello tra la rampa e la parte piana del garage.
- Errore 3 – Il conducente della ralla non vede che i due marinai sono nella traiettoria di movimento. Questo errore causa l'investimento del marinaio e anche il fatto che il conducente non arresti subito il movimento della ralla, ma solo quando sente le grida del Giovanotto di Coperta. Il non tempestivo arrestarsi ha molto probabilmente peggiorato i danni fisici per la vittima. Il non arrestarsi è considerato la conseguenza del medesimo errore

di mancata percezione visiva, e non un secondo errore. È ragionevole assumere che il conducente veda i due marittimi transitare davanti al veicolo mentre è in movimento (vista la posizione di guida del conducente), ma ritenga che i due riusciranno a spostarsi più velocemente ed evitare l’investimento.

- Errore 4 – Nel video il marinaio sembra segnalare al conducente della ralla il loro movimento. In ogni caso, o il conducente della ralla non recepisce la comunicazione, oppure non vi è stata alcuna comunicazione in merito. Si tratta quindi di assenza di comunicazione oppure trasmissione non corretta.

Considerando la tassonomia dell’errore SHIELD, le categorie di errore sono:

- Errore 1: errore di presa di decisione “decisione errata: l’operatore elabora un piano di azione oppure prende una decisione non appropriata alla situazione”.
- Errore 2: errore di esecuzione “Mancanza di coordinamento fisico: l’operatore svolge un’azione appropriata alla situazione ma la esegue in modo sbagliato, a causa di mancanza di coordinamento fisico”
- Errore 3: errore di percezione “no percezione visiva: l’operatore non vede un segnale visivo necessario a formulare un corretto piano di azione o una decisione corretta”.
- Errore 4: errore di comunicazione “mancata trasmissione” oppure “trasmissione non chiara”. “L’operatore non trasmette informazione che è necessaria alle altre persone per operare in sicurezza” oppure “L’operatore trasmette agli altri operatori informazione non chiara o non corretta”.
- Violazione 1: “violazione in condizioni normali: l’operatore decide di deviare da una procedura o pratica in condizioni operative normali”

Inoltre, per evitare la ri-occorrenza del medesimo evento è utile effettuare il cosiddetto test di sostituzione a questo livello di analisi, ovvero domandarsi se “un'altra persona nella stessa situazione avrebbe agito diversamente”? Sulla base delle informazioni attualmente disponibili, possiamo ragionevolmente aspettarci che:

- Gli errori 2, 3 e 4 avrebbero potuto accadere anche con altre persone coinvolte. Il motivo è che i cavalletti non sono di facile trasporto (dalle dichiarazioni: “*Mi viene chiesto se in altre occasioni i cavalletti di cui ho parlato che sono muniti di ruote si siano incastrati nella pavimentazione della nave. Effettivamente capita che si incastrino tanto che la cicatrice che ho sul sopracciglio sinistro e che vi mostro è avvenuta proprio per un cavalletto incastrato nella pavimentazione*”). Inoltre, la visibilità del conducente di una ralla con un semirimorchio come quello dell’incidente è nulla rispetto a persone o cose nella sua traiettoria, l’ambiente

del garage è rumoroso e con molti stimoli, quindi, un gesto può essere facilmente non recepito.

- Non abbiamo invece elementi per sostenere che l'errore 1 e la violazione 1 corrispondente sarebbero potuto avvenire con altre persone coinvolte. Potrebbe invece essere dovuti ad altri aspetti contestuali (si veda paragrafo successivo).

### 5.4 Condizioni Contestuali (Livello 3)

Le condizioni contestuali, sono fattori presenti nello specifico luogo in cui si è verificato l'incidente, che possono aver rappresentato delle precondizioni in grado di rendere possibili o favorire gli errori individuali (si veda la definizione nell'Annesso B). Tali precondizioni possono riguardare l'ambiente fisico, le strumentazioni e l'ambiente di lavoro, la comunicazione, il lavoro di squadra, fattori relativi alla errata percezione, consapevolezza, memoria, carico di lavoro, fattori personali, condizioni fisiologiche, l'utilizzo di medicinali, droghe o alcool, infine le competenze, le abilità e le capacità.

Nel metodo SOAM gli errori sono considerati come indizi da cui partire per identificare le Condizioni Contestuali rilevanti. Per questo motivo, in questo paragrafo sono riportati i singoli errori e violazioni, e poi di seguito le condizioni contestuali ad essi collegate.

L'errore 1 e la violazione 1 condividono le stesse Condizioni Contestuali.

**Errore 1** - I due marittimi valutano erroneamente la velocità di spostamento del cavalletto.

**Violazione 1** – I due marittimi decidono di transitare nella traiettoria del semirimorchio.

Lavoro di squadra: non sembra esserci cross-check da parte del secondo marittimo (il Giovanotto di Coperta). Dal video e dalle dichiarazioni del Giovanotto di Coperta non si vede alcun cenno di discussione della decisione presa. Il suo ruolo sembra essere di aiuto al lavoro fisico e non di contributo alla presa di decisione.

Pressione produttiva: i due marittimi sembrano concentrarsi unicamente sullo spostamento del cavalletto, dando priorità all'efficienza rispetto alla sicurezza. Questo potrebbe essere dovuto alla sottovalutazione del rischio e dalla pressione percepita nel completare l'imbarco (si trattava di uno degli ultimi veicoli da imbarcare). Per chiarezza va segnalato che non vi sono indicazioni o dichiarazioni di pressioni anomale ad ultimare l'imbarco da parte del personale GNV. L'unica dichiarazione in tal senso è del conducente della ralla *“Come anche in altre occasioni il personale della nave mi ha dato fretta perché si era in prossimità dell'orario di partenza”*.

Fattori fisiologici: per quanto la tabella di lavoro del marinaio riporti orari all'interno della normativa (Direttiva 1999/63/CE), va evidenziato come questo fosse il 23° giorno consecutivo di lavoro, con 12 ore di lavoro e 12 di riposo.

Fattori personali: sottovalutazione del rischio di investimento, probabilmente generata dal procedere a passo d'uomo dei veicoli.

**Errore 2** – I due marittimi eseguono lo spostamento del cavalletto ma quest’ultimo si incastra nel dislivello tra la rampa e la parte piana del garage.

Ambiente fisico: il trasporto del cavalletto è difficoltoso su superfici non piane, quali ad esempio la rampa, e si può incastrare.

Equipaggiamento - ergonomia: il cavalletto ha una ruota centrale e può incastrarsi se non tenuto in equilibrio.

**Errore 3** – Il conducente della ralla non vede che i due marittimi sono nella traiettoria di movimento.

Ambiente fisico: il conducente della ralla non ha visibilità sulla direzione di marcia, a causa dell’ingombro del semirimorchio. I due specchietti retrovisori consentono di vedere i lati.

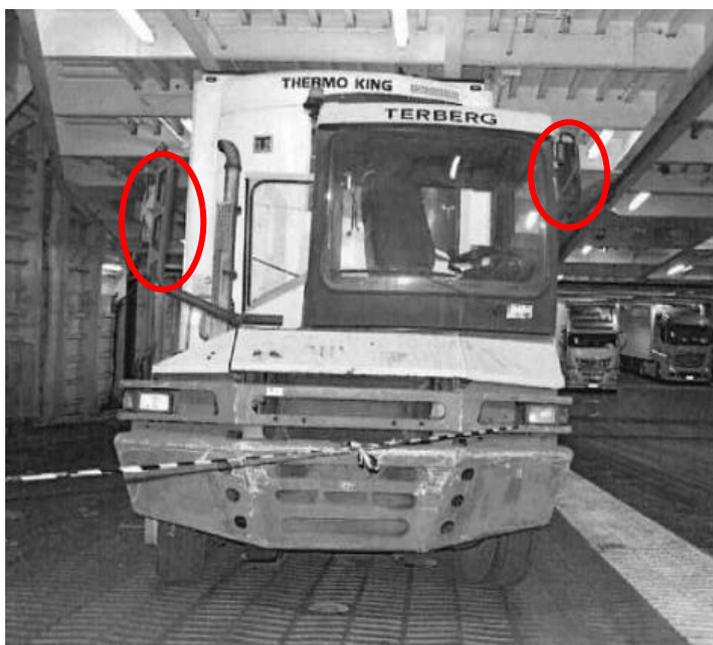


Figura 13. I due specchietti retrovisori della ralla coinvolta nell’incidente [foto tratta dal Verbale della Polizia Scientifica].

Ambiente fisico: il conducente riporta “aggiungo che l’ambiente è molto rumoroso e io soffro di una forma di ipoacusia”. Questo aspetto potrebbe aver ritardato la frenata dopo aver investito la vittima.

Equipaggiamento: il Giovanotto di Coperta allerta il conducente della ralla gridando e non utilizzando il fischietto. Si tratta di un ragionamento ipotetico, visto che lo stesso Giovanotto di Coperta riporta di accorgersi dell’investimento solo a fatto avvenuto “il rimorchio ha investito il collega che era quello più vicino alla parte posteriore del rimorchio [...] Il collega rimasto schiacciato tra il rimorchio e il cavalletto è stato spinto verso l’alto e il cavalletto si è inclinato verso di me. A questo, punto terrorizzato ho cominciato ad urlare per far fermare il movimento del rimorchio sospinto dalla ralla.” Non sembra quindi che l’utilizzo del fischietto avrebbe potuto limitare la gravità delle lesioni riportate dal marinaio. Resta però valida la considerazione che in casi di pericolo, l’uso del fischietto potrebbe allertare più tempestivamente il conducente della ralla per fermare il moto del veicolo e quindi limitare i danni alla vittima.

Fattori personali: sottovalutazione del rischio di investimento, probabilmente generata dal procedere a passo d'uomo dei veicoli.

**Errore 4** – Il marinaio segnala in modo poco chiaro (oppure non segnala) al conducente della ralla il loro movimento.

Ambiente fisico: la rumorosità dell'ambiente rende inefficaci comunicazioni verbali.

Equipaggiamento: il conducente della ralla non ha la radio ricetrasmittente e comunica solo verbalmente o visivamente con il personale di piazzale o di coperta.

Equipaggiamento: i fischietti sono utili a segnalare situazioni di pericolo, ma non efficaci nel comunicare intenzioni o altri eventi rilevanti.

Comunicazione interpersonale: il gesto del marinaio non rientra in un codice standard codificato.

### **5.5 Leadership e supervisione (Livello 4)**

Rispetto alla metodologia SOAM, l'analisi tramite SHIELD aggiunge il livello della supervisione come livello di analisi potenzialmente rilevante a spiegare alcuni errori o condizioni contestuali. Nell'evento in analisi possiamo identificare un aspetto di leadership rilevante, ovvero la “non adeguata leadership sul compito: un capo gruppo non corregge una nota pratica non sicura, permettendo pratiche rischiose nell'ambito della sua autorità”.

Questo aspetto è rilevante sia per i due marittimi coinvolti nell'incidente, nel momento in cui il marinaio più esperto devia dalla procedura sicura “non attraversare la traiettoria di un mezzo in movimento”. Lo è anche per il Nostromo, che avrebbe potuto correggere l'azione non sicura. Nello specifico evento il Nostromo si allontana dal garage per manovrare un carrello elevatore e portarlo nel garage.

Non abbiamo evidenza che la violazione dei due marinai fosse una pratica ricorrente, quindi, possiamo rilevare la carenza di leadership solo rispetto all'incidente stesso.

### **5.6 Fattori organizzativi (Livello 5)**

I fattori organizzativi sono elementi che possono aver contribuito al verificarsi dell'evento critico, ma che esistevano già, prima che l'evento accadesse. Riguardano aspetti relativi a come opera una determinata organizzazione oppure alle pratiche e aspetti culturali di un dominio quale quello della navigazione. L'analisi dei fattori organizzativi per l'evento presente è basata unicamente sull'analisi dei documenti di gestione della sicurezza forniti da GNV e sulle dichiarazioni del personale coinvolto nell'incidente.

Non si è identificato nessun fattore organizzativo come rilevante e connesso all'incidente. In via ipotetica potrebbe esserlo solo il ritmo delle operazioni (si veda più sotto). In questa sezione si riportano quindi i tre fattori organizzativi che saranno ripresi a livello di raccomandazioni, pur evidenziando il loro buon funzionamento.

### **Gestione del rischio (proattiva): identificazione, valutazione e gestione di rischi.**

Il materiale GNV esaminato è esaustivo e ben realizzato, evidenziando una corretta gestione dei rischi. Va notato come il rischio di investimento di personale GNV sia identificato e gestito con le barriere già analizzate nel paragrafo 5.2:

- “fare attenzione alle manovre dei mezzi durante le operazioni di imbarco e sbarco dando le indicazioni opportune ai guidatori/autisti...” (Manuale di Gestione della Sicurezza dell’Ambiente di Lavoro, pag. 30)
- “non sostare dietro ai mezzi in manovra” (Manuale di Gestione della Sicurezza dell’Ambiente di Lavoro, pag. 30)
- DPI ad alta visibilità (Mansionario MAN22 - Trattorista-Carrellista NAP, pagina 34)
- “regolamentazione della velocità dei mezzi” (Mansionario MAN22 - Trattorista-Carrellista NAP, pagina 34).

### **Gestione del Rischio: promozione della sicurezza – Risorse: attività di training**

Solo un marittimo tra quelli presenti al momento dell’incidente riporta di non ricordare di aver fatto un corso sulla sicurezza. Gli altri marinai riportano di aver avuto la formazione sul tema, anche di recente.

### **Ritmo delle operazioni**

Questo fattore riguarda “la velocità con cui un’organizzazione opera lascia poco spazio per altro che non sia lo svolgimento del lavoro”. Sebbene la fretta di terminare l’imbarco sia citata dal conducente della ralla (ma non come un evento eccezionale) e quindi sia ragionevole assumere un ritmo alto delle operazioni, dall’analisi dei filmati non si nota alcuna concitazione. I veicoli accedono alla nave una per volta come da procedura. La fretta esercitata sui colleghi potrebbe però collegarsi alle scelte dei marinai, di dare priorità all’efficienza.

#### **5.7 Altri Fattori di Sistema (Livello 6)**

Non sono ravvisabili altri fattori di sistema.

#### **5.8 Diagramma SOAM dell’evento**

Il diagramma SOAM (Figure 12 e 13) riassume in forma sintetica tutti gli elementi di analisi precedentemente descritti, individuati come fattori che hanno contribuito o quantomeno reso possibile il verificarsi degli eventi che hanno portato all’incidente. Inoltre, il diagramma facilita l’individuazione dei link concettuali e temporali fra gli elementi individuati ai diversi livelli di analisi. Di preferenza il diagramma va letto procedendo da lato destro (quello dell’incidente e delle azioni del personale che operava in prima linea), verso quello sinistro (quello dei fattori fisicamente e temporalmente più distanti dal luogo dell’evento).

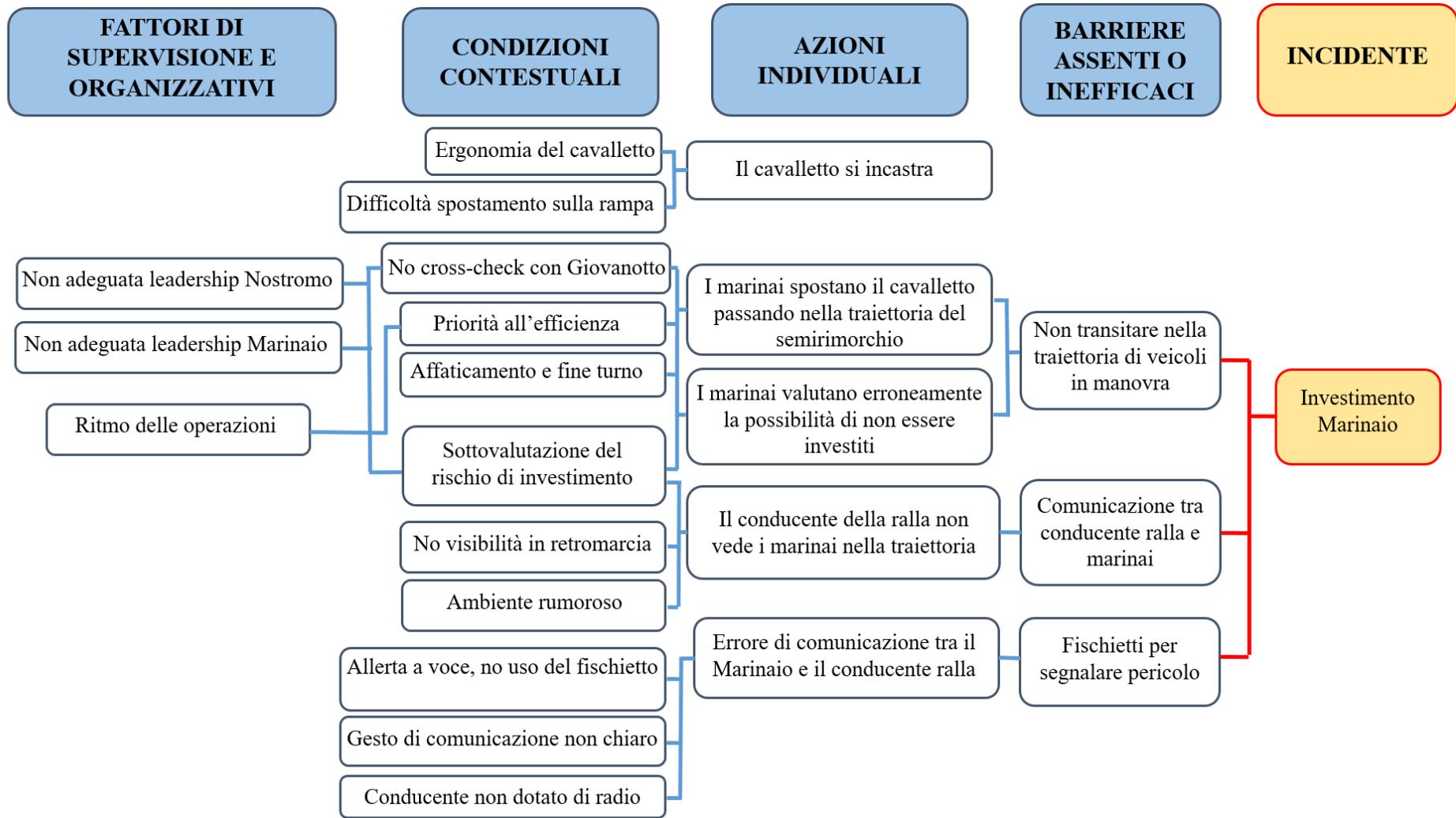


Figura 14. Diagramma SOAM dell'incidente.

## 5.9 Riferimenti Normativi e Regolamentari

Nel caso in esame si può far riferimento alle normative e regolamenti internazionali presentati nel capitolo 1. Trattandosi di regolamenti per la gestione della sicurezza, queste riferimenti contengono indicazioni di processo, responsabilità, strutture, attività, utili ad una corretta gestione sistemica del rischio. Per prescrizioni specifiche è più utile far riferimento alla documentazione di GNV (paragrafo 1.1).

I seguenti estratti sono rilevanti per le **mansioni del Personale di Coperta e la comunicazione con i conducenti**.

### **Manuale di Gestione della Sicurezza dell’Ambiente di Lavoro e Valutazione dei Rischi.**

Par. 3.1 “Personale di Coperta: è addetto al coordinamento delle operazioni commerciali con cui si intende la direzione dell’imbarco dei mezzi commerciali (camion, semirimorchi, autoarticolati) e delle auto al seguito dei passeggeri e la loro corretta sistemazione a bordo nei rispettivi garages. Gli ufficiali di coperta coordinano tali operazioni dando disposizioni (agli autisti dei mezzi; in caso di semirimorchi la movimentazione avviene a mezzo motrici a ralla guidati da operatori di compagnie portuali o in regime di impresa) presso la rampa della nave o all’interno dei garages su dove/come posizionare i veicoli.

Il personale di coperta (marinai, nostromo) provvede al coordinamento (in caso di appalto a compagnie portuali) ovvero allo svolgimento delle operazioni di rizzaggio dei mezzi, di posizionamento tacchi e cavalletti e di allacciamento dei mezzi refrigerati ai quadri elettrici di bordo (da parte del personale elettricista) IL SAE 04”

### **Istruzioni di Lavoro SAE 04 Disposizioni per il coordinamento del personale operativo e del personale di bordo.**

Par. 2.3: “All’interno dei garages devono essere utilizzati i fischietti per un migliore coordinamento delle attività al fine di incrementare la capacità “segnaletica” anche in caso di imminente pericolo. Il coordinamento e la comunicazione tra coordinatore **OP/TRM** [Personale operativo GNV che opera in virtù delle autorizzazioni a svolgere operazioni/servizi portuali], preposto **CP/TRM** [Personale operativo Impresa Portuale dipendente delle Imprese Portuali che operano per conto di GNV in base a specifici accordi regolamentati da contratti], e il I Ufficiale di Coperta devono essere costanti, così da consentire lo svolgimento delle operazioni nella massima sicurezza per il personale impiegato e per le persone terze presenti in prossimità dei luoghi interessati”.

Par. 3.2.1 “[Personale di bordo] coordina il posizionamento nelle apposite corsie dei garages fornendo le indicazioni per le manovre al guidatore (utilizzando anche l’apposito fischietto)”

I seguenti estratti sono rilevanti per la **gestione del rischio di investimento**, dimostrando la corretta identificazione, valutazione e gestione dello stesso.

#### **D. Lgs 27 luglio 1999, n. 272**

Art. 37 Norme particolari per le navi a più ponti provviste di elevatori

1. Il datore di lavoro provvede affinché:

a) durante la manovra di imbarco e sbarco e in fase di movimentazione all'interno della nave, il conducente del veicolo sia assistito da un segnalatore, il quale deve indossare indumenti ad alta visibilità con bande o bretelle rifrangenti;

#### **Manuale di Gestione della Sicurezza dell’Ambiente di Lavoro e Valutazione dei Rischi.**

Par. 3.1 “fattori di rischio [per il Personale di Coperta]: pericolo di investimento da mezzi in movimento

[...]

danno atteso: traumi e lesioni da investimento [...] traumi e lesioni da proiezioni di oggetti

[...]

Interventi. Pericolo investimento: organizzazione fasi imbarco con regolamentazione della circolazione di mezzi e uomini a piedi - rispetto dei percorsi separati (segnaletica orizzontale e verticale) - coordinamento tra soggetti (personale marittimo preposto all'imbarco, organizzazione della manodopera portuale, passeggeri e autisti), segnalatori per la sistemazione corretta dei mezzi - adeguata illuminazione.

Par. 7

#### **“MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE NEI LOCALI OPERATIVI**

le seguenti disposizioni, che coinvolgono diversi ambienti di lavoro della nave, valgono per tutto l'equipaggio il personale che opera a bordo.

##### **7.1 COPERTA**

- indossare sempre i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) previsti: elmetto, scarpe antinfortunistiche, indumenti ad alta visibilità e guanti laddove si compiano operazioni di rizzaggio e derizzaggio

[...]

- fare attenzione alle manovre dei mezzi durante le operazioni di imbarco e sbarco dando le indicazioni opportune ai guidatori/autisti per le manovre [...] non sostare dietro ai mezzi in manovra”

#### **Istruzioni di Lavoro SAE 04 Disposizioni per il coordinamento del personale operativo e del personale di bordo.**



Par. 3.2.1 “Si definisce che [...] è vietato sostare/transitare nell’immediata prossimità posteriore dei veicoli in manovra”

### **Mansionario MAN22 - Trattorista-Carrellista NAP.**

Estratti da pagina 34.

Rischio: “Urto, incluso urto contro oggetti sospesi o in caduta, schiacciamento, investimento da veicoli in movimento”

DPI: “GILLET AV”

Misure organizzative: “segnalatore facilmente individuabile da elementi di riconoscimento di colore vivo e riservato esclusivamente a questo ruolo (giubbotto, casco, manicotti, bracciali, palette, ecc.)”

Misure tecniche: “regolamentazione della velocità dei mezzi”.

I seguenti estratti sono rilevanti per l’orario di lavoro, come strumento di **gestione dei rischi derivanti dalla fatica**.

### **DIRETTIVA 1999/63/CE DEL CONSIGLIO**

#### **Clausola 4**

Fatta salva la clausola 5, il modello normale di orario di lavoro della gente di mare si basa in linea di massima su una durata di otto ore al giorno con un giorno di riposo per settimana e riposo nei giorni festivi. Gli Stati membri possono introdurre procedure per autorizzare o registrare accordi collettivi che stabiliscono l'orario normale di lavoro della gente di mare sulla base di modalità che non devono essere meno favorevoli di detto modello.

#### **Clausola 5**

1. La durata dell'orario di lavoro o di riposo si configura come segue:

a) il numero massimo di ore di lavoro non deve superare:

i) 14 ore su un periodo di 24 ore; e

ii) 72 ore su un periodo di 7 giorni;

o

b) il numero minimo di ore di riposo non dev'essere inferiore a:

i) 10 ore su un periodo di 24 ore; e

ii) 77 ore su un periodo di 7 giorni

### **Manuale per la Gestione della Sicurezza.**

Par. 12.9.1.1 Ore di riposo dell'equipaggio

La Compagnia riconosce l'aumento dei rischi di incidenti dovuto all'affaticamento. Pertanto, ha emanato con apposite circolari precise disposizioni in materia di orario di lavoro a bordo delle navi



gestite, in conformità a quanto meglio descritto nel D. Lgs. 271/99, tenendo presente gli accordi sindacali di categoria (CCNL).

Le ore di lavoro e le ore di riposo vengono registrate in appositi registri di tipo approvato secondo le istruzioni descritte negli stessi.

I seguenti estratti sono rilevanti per **azioni di formazione e promozione della sicurezza** a bordo.

### **Manuale per la Gestione della Sicurezza.**

#### **Par. 4.4 Responsabilità ed autorità del Comandante ai fini del SMS**

Mentre la responsabilità ed autorità generale del Comandante a bordo sono stabilite nel paragrafo 0, la responsabilità ed autorità del Comandante per quanto riguarda il **SMS** è la seguente:

1. Applicare la politica della Compagnia per la sicurezza e la protezione ambientale. Questo include l'assicurazione che:

- Il personale di bordo abbia una buona conoscenza del **SMS**. A questo scopo egli deve assicurarsi che il manuale **SMS** e gli altri manuali di Compagnia siano letti dal personale di bordo.
- Siano adottate procedure operative e di sicurezza.
- Sia regolarmente eseguito il training del personale.

[...]

2. Motivare l'equipaggio nell'osservanza della politica.

3. Esaminare le procedure ed istruzioni di sicurezza e per la protezione ambientale e riportare alla Compagnia ogni commento o suggerimento al riguardo.



## 5.10 Dati EMCIP

Nella tabella sottostante si riportano gli eventi accaduti ed inseriti nella Banca dati EMCIP con caratteristiche simili a quelle riscontrate nell’evento in oggetto. Per la ricerca sono stati utilizzati i seguenti filtri:

- Occurrence: Occurrence with persons
- Ship/Craft type involved: Passenger ship – Passenger and Ro-Ro cargo
- Ship operation: Loading - Shore-to-ship
- Date of occurrence: 01/01/2019 to 01/03/2025

I risultati sono poi stati ulteriormente filtrati a mano per mantenere solo quelli effettivamente rilevanti.

Data	Stato di Segnalazione	Severità	Vittime	Infortuni	Porto
08/08/2018	Greece	Serious	0	0	ITALY - Venezia
14/08/2018	United Kingdom	Less Serious	0	1	UNITED KINGDOM - Stornoway
21/03/2019	Cyprus	Very serious	1	0	IRELAND - Rosslare
23/01/2020	Norway	Less Serious	0	1	
19/02/2020	Norway	Less Serious	0	1	
18/03/2020	Sweden	Less Serious	0	1	FINLAND - Helsinki (Helsingfors)
01/09/2020	Cyprus	Less Serious	0	1	FRANCE - Calais
07/04/2021	Norway	Less Serious	0	0	
05/05/2021	Sweden	Serious	0	1	GERMANY - Travemunde
21/07/2021	Norway	Less Serious	0	1	
02/08/2021	Greece	Marine incident	0	1	GREECE - Piraeus
14/08/2021	Cyprus	Less Serious	0	1	
16/09/2021	Cyprus	Less Serious	0	0	



13/01/2022	Norway	Less Serious	0	1	
19/01/2022	Norway	Marine incident	0	0	
12/02/2022	Norway	Less Serious	0	1	
19/02/2022	Norway	Less Serious	0	1	
14/05/2022	Norway	Less Serious	0	1	
17/05/2022	Cyprus	Less Serious	0	1	SWEDEN - Trelleborg
21/06/2022	Norway	Less Serious	0	1	
19/08/2022	Sweden	Very serious	0	1	SWEDEN - Trelleborg
27/09/2022	Greece	Serious	0	0	GREECE - Thira
03/10/2022	Sweden	Serious	0	1	SWEDEN - Malmo
25/04/2023	Sweden	Less Serious	0	1	SWEDEN - Goteborg
23/05/2023	Norway	Less Serious	0	1	
23/06/2023	Malta	Serious	0	1	MALTA - Gozo - Mgarr
04/07/2023	Greece	Less Serious	0	1	
13/10/2023	Sweden	Serious	0	2	SWEDEN - Grisslehamn
07/02/2025	Greece	Less Serious	0	1	GREECE - Piraeus

Non sono purtroppo disponibili ulteriori dettagli sulla quasi totalità di questi eventi. Non è quindi possibile derivare analogie o confronti con l'incidente in esame.

## 6. CONCLUSIONI

Per sintetizzare l'accaduto va evidenziato che anche questo evento risulta dall'interazione tra tre fattori occorsi allo stesso tempo (l'errore di valutazione dei due marittimi, il cavalletto che si incastra e la manovra del semirimorchio), come spesso accade in simili incidenti.

I fattori causali immediati sono riconducibili alle seguenti azioni:

- I due marittimi valutano erroneamente la velocità di spostamento del cavalletto e decidono di passare nella traiettoria di movimento del semirimorchio.
- Il marinaio sembra segnalare al conducente della ralla il loro movimento, ma la comunicazione non viene recepita dal conducente della ralla.
- I due marittimi eseguono lo spostamento del cavalletto ma quest'ultimo si incastra nel dislivello tra la rampa e la parte piana del garage.
- Il conducente della ralla non vede che i due marittimi sono nella traiettoria di movimento.

I fattori causali relativi alle condizioni contestuali (che hanno facilitato gli errori) sono:

- Ambiente fisico ed ergonomia: il trasporto del cavalletto è difficoltoso su superfici non piane, quali ad esempio la rampa, e si può incastrare.
- Ambiente fisico: il conducente della ralla non ha visibilità rispetto alla direzione di movimento.
- Pressione produttiva: i due marittimi sembrano concentrarsi unicamente sullo spostamento del cavalletto, dando priorità all'efficienza rispetto alla sicurezza, per completare l'imbarco (si trattava di uno degli ultimi veicoli da imbarcare).
- La sottovalutazione del rischio di investimento da parte dei marittimi, e da parte del conducente della ralla. Questo aspetto è probabilmente connesso con il procedere a passo d'uomo dei veicoli, secondo una nota dinamica di utilizzo dello spazio creato dalle barriere di protezione ai fini di efficienza (vanificandone così la funzione protettiva).
- La sottovalutazione del rischio interagisce con il poco lavoro di squadra, ovvero di cross-check tra i due marittimi e di comunicazione con il conducente.
- Equipaggiamento: il conducente della ralla non ha la radio ricetrasmittente, le comunicazioni verbali non sono efficaci in un ambiente rumoroso.
- Fattori fisiologici: l'incidente avviene a fine turno e nel 23° giorno consecutivo di lavoro per il marinaio.

Infine, i fattori di supervisione riguardano unicamente la Leadership:

- Il marinaio più esperto devia dalla procedura sicura “non attraversare la traiettoria di un mezzo in movimento”.
- Il Nostromo si allontana dal garage e non può intervenire a correggere l’azione non sicura.

Non si sono rilevati fattori organizzativi carenti.

## **7. RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA**

A partire dalle conclusioni dell’analisi si definiscono 5 (cinque) raccomandazioni, utili a prevenire un nuovo accadimento simile. La tabella qui sotto le riporta in forma sintetica, per poi descriverle in forma più estesa in seguito.

Data la natura dell’incidente, nello stilare le raccomandazioni si è ragionato su tre approcci complementari: 1. Aumentare le barriere volte a prevenire l’investimento; 2. Intervenire sugli errori e le violazioni dei marittimi coinvolti, ovvero cercare di limitare il ripetersi di tali comportamenti in futuro, agendo sulla percezione del rischio e la cultura della sicurezza; 3. Stimare con maggiore precisione l’esposizione al rischio, ovvero quante volte il Personale di Coperta si trova nella traiettoria di movimento di un mezzo.

Per quanto riguarda le barriere aggiuntive, è utile riportare nuovamente le barriere esistenti al rischio investimento:

- Non transitare nella traiettoria di veicoli in manovra
- Fare attenzione alle manovre dei mezzi
- Movimento a passo d’uomo dei veicoli
- DPI ad alta visibilità
- Movimento di un solo veicolo alla volta
- Comunicazione verbale, sonora e/o visiva tra conducente ralla e marittimi
- Fischietti per segnalare situazioni pericolose o di allarme

Come si è purtroppo visto nell’incidente, queste barriere potrebbero non essere sufficienti, qualora il personale di coperta abbia validi motivi (perlomeno dal loro punto di vista) di attraversare la traiettoria di un mezzo in movimento. In questo caso si vanificano le prime due barriere, la terza e la quarta possono non essere efficaci data la visibilità nulla da parte dei conducenti. Quindi partendo dalla constatazione pragmatica che questi attraversamenti potrebbero talvolta accadere, si raccomanda di proteggersi ulteriormente dal rischio con strumenti e procedure per irrobustire le ultime due barriere, migliorando la comunicazione e il coordinamento.

Le raccomandazioni riguardanti gli errori e le violazioni dei marittimi coinvolti hanno quale obiettivo quello di aumentare la consapevolezza del rischio, eliminando quindi una delle condizioni contestuali che hanno reso più probabili gli errori dei marittimi e del conducente della ralla.

Infine, l’ultima raccomandazione intende stimare correttamente l’esposizione al rischio e non a ridurre la frequenza della violazione/errore. Possiamo assumere che il comportamento dei due marittimi sia un’eccezione, ma questa assunzione andrebbe verificata, per valutare se l’esposizione al rischio non sia maggiore di quanto si pensi.

DESTINATARIO	RACCOMANDAZIONE
<b>Raccomandazioni per rafforzare le barriere</b>	
GNV S.p.a. – GRANDI NAVI VELOCI	Dotare i conducenti delle ralle di radio ricetrasmittente
Centri di Formazione, tramite Comando Generale del Corpo delle Capitanerie di Porto	Definire un protocollo di comunicazione verbale e gestuale, soprattutto per comunicare comportamenti “non standard”
<b>Raccomandazioni per ridurre gli errori e le violazioni</b>	
GNV S.p.a. – GRANDI NAVI VELOCI	Sensibilizzare i conducenti delle ralle e il personale di coperta al rischio di investimento
GNV S.p.a. – GRANDI NAVI VELOCI	Sensibilizzare i conducenti delle ralle e il personale di coperta ai rischi derivati da pressioni produttive
Ministero delle infrastrutture e dei trasporti - Direzione generale per il mare, il trasporto marittimo e per vie d’acqua interne GNV S.p.a. – GRANDI NAVI VELOCI Assarmatori Centri di Formazione	Sensibilizzare gli equipaggi al tema dell’affaticamento e alle opportune strategie di gestione

**RM2024.0019-01:** Si raccomanda a GNV S.p.a. – GRANDI NAVI VELOCI, di dotare i conduttori delle ralle di radio ricetrasmittente. La radio potrebbe ovviare alla mancanza di visibilità in manovra, rendendo più immediata e chiara la comunicazione con il Personale di Coperta.

**RM2024.0019-02:** Si raccomanda ai Centri di Formazione del personale marittimo per il tramite del Comando Generale del Corpo delle Capitanerie di Porto, di definire un protocollo di comunicazione verbale e gestuale, soprattutto per comunicare comportamenti “non standard” si veda sotto per maggiori dettagli.

**RM2024.0019-03:** Si raccomanda a GNV S.p.a. – GRANDI NAVI VELOCI, di sensibilizzare i conducenti delle ralle e il personale di coperta al rischio di investimento. Concretamente si può includere il recente incidente nel materiale dei corsi di formazione in materia di sicurezza.

**RM2024.0019-04:** Si raccomanda a GNV S.p.a. – GRANDI NAVI VELOCI, di sensibilizzare i conducenti delle ralle e il personale di coperta ai rischi derivati da pressioni produttive. Si veda sotto per maggiori dettagli.

**RM2024.0019-05:** Si raccomanda al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti - Direzione generale per il mare, il trasporto marittimo e per vie d’acqua interne, a GNV S.p.a. – GRANDI NAVI VELOCI, ad Assarmatori ed ai Centri di Formazione, di preparare e diffondere un pacchetto informativo per sensibilizzare gli equipaggi al tema dell’affaticamento e alle opportune strategie di gestione. Va inclusa la gestione della fatica di lungo periodo (giorni consecutivi di lavoro) e quella relativa ad ogni singolo turno. Per maggiore efficacia si raccomanda di differenziare l’attività di sensibilizzazione considerando i diversi possibili destinatari, in questo caso la categoria dei lavoratori su navi Ro-Ro Cargo. Si veda sotto per maggiori dettagli.

## 7.1 Approfondimenti

Questa sezione riporta approfondimenti e spiegazioni per alcune raccomandazioni.

**RM2024.0019-02:** Protocollo di comunicazione verbale e gestuale.

Per ovviare alla rumorosità dei garage si raccomanda di affiancare alla comunicazione verbale (o via radio) anche dei gesti codificati, che possano permettere al personale di comunicare intenzioni e comportamenti “rischiosi”, non standard. Non si tratta di sviluppare un protocollo complesso, ma solamente di identificare situazioni che richiedano una comunicazione aggiuntiva e i relativi codici verbali e gestuali. Il protocollo andrebbe definito dal Comando Generale del Corpo delle Capitanerie di porto, per garantire la più ampia diffusione alle compagnie di navigazione e ai centri di formazione.

**RM2024.0019-04:** Sensibilizzare ai rischi derivati da pressioni produttive.

Nella ricostruzione dell’evento il conducente della ralla riporta “*Come anche in altre occasioni il personale della nave mi ha dato fretta perché si era in prossimità dell’orario di partenza*”. Questo comportamento con ogni probabilità ha efficacia molto limitata nel velocizzare l’imbarco (visto che i veicoli procedono a passo d’uomo e uno per volta). Invece costituisce una pressione produttiva nei confronti di tutto il personale coinvolto, che potrebbe quindi sentirsi invitato a fare il possibile per velocizzare, anche a discapito della sicurezza. Vi è evidenza di questo nel comportamento dei due marittimi che non attendono il transito della ralla prima di muoversi.

Abbiamo quindi una tensione all’efficienza (comprensibile) che si manifesta in comportamenti che potrebbero non generare maggiore efficienza, ma solo far sentire la pressione ai colleghi. Si consiglia



quindi di costruire una campagna di sensibilizzazione per invitare il personale ad astenersi da comportamenti e toni “di pressione”. In parallelo è possibile svolgere un’analisi dettagliata di quali sono i fattori di inefficienza su cui si può intervenire (studio tempi e movimenti), in modo da indirizzare le persone nella corretta direzione.

**RM2024.0019-05:** Sensibilizzare al tema dell’affaticamento e alle opportune strategie di gestione.

Il tema della fatica è spesso poco discusso, in vari ambienti lavorativi, per via di un preconcetto culturale “fatica uguale debolezza”. Altri domini, quali ad esempio l’aeronautica, hanno istituito l’obbligo di sensibilizzare gli operatori al tema, con appositi training su cosa sia l’affaticamento, che effetti abbia sulla prestazione umana, come gestirlo al meglio a livello individuale e organizzativo [Regolamento di Esecuzione (UE) 2017/373 della Commissione Europea]. In questo caso l’obbligo non si limita alla sensibilizzazione, ma include anche un monitoraggio e controllo del rischio, sempre presente in lavori a ciclo continuo.

La Commissione investigativa

## ANNESSO A – ANALISI DEI COMPITI

Task analysis operazioni di carico, ordinate temporalmente.

Azioni	Persone coinvolte	Note
Arriva trazionista, ritira buono di ingresso o polizza di carico.	Trazionista	
Arriva al terminal, security check, va in zona di stallo	Personale security, trazionista	
C'è operatore GNV che accoglie il semirimorchio e fa da segnalatore per la manovra di posizionamento	3-4 persone minimo sul piazzale, in collegamento radio	
Sganciano il semirimorchio. Il trazionista se ne va.	Personale GNV di piazzale	Presenza del semirimorchio viene segnata via tablet
Iniziano operazioni di imbarco		Antares ha una capacità di 1800 metri lineari, 120-130 semirimorchi
Coordinatore Preposto GNV (Capo Turno) e Primo Ufficiale si scambiano info verbalmente per stabilire i ponti, le corsie, tipo di merci. PU stabilisce posizionamento e priorità.	Coordinatore Preposto GNV (Capo Turno) e Primo Ufficiale	Con collegamento radio. Due frequenze separate per personale di terra (operatori che gestiscono i semirimorchi) e personale di bordo.
Eventuali ritardatari vengono inseriti con la stessa sequenza: biglietti, terminal, zona di stallo.		
Inizia imbarco		
Trattoristi con le ralle cominciano a caricare i semi rimorchi e gli viene indicato dove deve andare già sul piazzale (stiva, garage principale, garage superiore). C'è ragazzo che alza i piedi del semirimorchio.	A Napoli minimo 2 trattoristi, max 4.	
Iniziano dalla stiva: entrano a marcia avanti i primi, dopo a marcia indietro. Il Coordinatore Preposto fa il segnalamento per l'ingresso nella nave e dà il via libera per la rampa principale.	Coordinatore preposto e poi handover al Segnalatore di bordo (ad es. Nostromo)	Ingresso del semirimorchio viene segnata via tablet.



<p>Si passa al Garage principale. Coordinatore chiama l’addetto ai semirimorchi che lo comunica (verbalmente) ai conducenti ralle.</p>	<p>Coordinatore preposto Conducenti ralle</p>	
<p>Arriva alla nave, gli viene data la corsia (Antares ne ha 7), si gira, gira il sedile della ralla e va alla sua corsia.</p>	<p>Conducenti ralle Primo Ufficiale</p>	
<p>Personale di bordo coordina i posizionamenti, ha la radio, in comunicazione tra di loro e con il primo ufficiale. Tasks del personale di bordo: Coordinamento e supervisione movimentazione, movimentazione e controllo del rizzaggio.</p>	<p>Primo Ufficiale Conducenti ralle Personale di bordo</p>	
<p>Arriva in posizione, sgancia semirimorchio, alza il piatto ralla, posizione cavalletto, piedi, abbassa il piatto e si sgancia la ralla, posizionano i tacchi. Tasks dei rizzatori: Rizzaggio, derizzaggio, posizionamento cavalletto, piedi e tacchi.</p>	<p>Rizzatori (impresa portuale, GNV ma sono personale di terra), per posizionamento.</p>	<p>La ralla ha un sensore che dice se il rimorchio è agganciato. Posizionamento del semirimorchio viene segnata via tablet</p>

## ANNESSO B – METODOLOGIA SOAM

L'incidente è stato analizzato utilizzando la metodologia **SOAM** (Safety Occurrence Analysis Methodology),<sup>6</sup> sviluppata dall'agenzia europea per la sicurezza del controllo del traffico aereo EUROCONTROL.<sup>7</sup> La metodologia è stata modificata adottando le categorie sviluppate nel progetto Europeo SAFEMODE per l'analisi delle occorrenze nel settore marittimo e in quello aeronautico e riportate nella tassonomia SHIELD (Safety Human Incident & Error Learning Database).<sup>8 9</sup> Si sono invece conservati i modelli alla base di SOAM (si veda sotto) e i principi di funzionamento. La tassonomia SHIELD è frutto di un'analisi trasversale di 16 differenti tassonomie (da diversi domini quali aviazione, marittimo, ferroviario, nucleare e spazio). L'obiettivo di SHIELD è quello di standardizzare il linguaggio delle investigazioni incidentali, proponendo all'investigatore l'uso di categorie utili al Safety Learning, ovvero al prevenire la ri-occorrenza degli incidenti.

Originariamente la metodologia SOAM nasce dall'esigenza di integrare l'analisi dei fattori umani nelle indagini sugli inconvenienti ed incidenti che si verificano nell'ambito del trasporto aereo e che vedono un coinvolgimento almeno parziale di un controllore del traffico aereo. Il principio fondamentale è quello di analizzare la prestazione umana in un'ottica di sistema, osservandola nel contesto in cui si è svolta e prendendo in considerazione tutti i fattori che con essa possono aver contribuito al verificarsi dell'incidente. In termini pratici significa partire da quanto facilmente osservabile (errori e malfunzionamenti tecnici) per risalire alle cause più profonde. La finalità è quella di prospettare misure di miglioramento che non si focalizzino esclusivamente sugli eventuali errori del personale, ma allarghino lo sguardo a tutti gli elementi su cui è possibile intervenire per prevenire o mitigare gli effetti di eventuali eventi futuri, con elementi analoghi a quelli dell'evento che si sta analizzando. Per le analisi DiGIFeMa, la metodologia è stata opportunamente adattata ai settori ferroviario e marittimo, pur mantenendo le finalità sopra descritte.

La metodologia si fonda principalmente su tre modelli ampiamente noti e fortemente consolidati nella letteratura sui Fattori Umani ed Organizzativi, il modello SHELL,<sup>10</sup> la tassonomia dell'errore di James Reason<sup>11</sup> e il modello Swiss Cheese.<sup>12</sup>

---

<sup>6</sup> Traducibile in italiano come “Metodologia per l'analisi degli eventi critici per la sicurezza”.

<sup>7</sup> La versione originale delle linee guida di EUROCONTROL per l'utilizzo di SOAM è disponibile a questo link <https://www.skybrary.aero/articles/systemic-occurrence-analysis-methodology-soam>

<sup>8</sup> Stroeve, S. et al. (2023) SHIELD Human Factors Taxonomy and Database for Learning from Aviation and Maritime Safety Occurrences. Safety 2023, 9, 14.

<sup>9</sup> SAFEMODE (2022). SHIELD Booklet. Disponibile online nel sito <https://www.safemodeproject.eu/uploadFile/13720221406197811002.pdf>

<sup>10</sup> Il modello SHEL (con una ‘L’ sola), è stato proposto per la prima volta in *Edwards, E. (1972), Man and machines: system for safety, in Proceedings of British Airlines Pilot Association Technical Symposium, London, pp. 21-36*. Il modello SHELL (scritto con due ‘L’) è stato invece proposto in *Hawkins, F. H. (1987), Human Factors in Flight, Gower Publishing Company, London*.

<sup>11</sup> Reason, J.T. (1990), *The Human Error*, Cambridge University Press, New York / Reason, J. T. (1997), *Managing the Risks of Organisational Accidents*, Ashgate Publishing Company, UK.

<sup>12</sup> Reason, J. (2016). *Managing the risks of organizational accidents*. Routledge.

Il modello SHELL nasce nel mondo dell'aviazione negli anni Settanta e Ottanta del secolo scorso e si basa sull'individuazione di quattro diverse componenti all'interno di ogni sistema socio-tecnico con diverse caratteristiche di complessità e criticità dal punto di vista della sicurezza:

- Software (la componente immateriale del sistema, costituita dalle conoscenze che gli operatori utilizzano per svolgere le loro attività di carattere specialistico. Può assumere sia la forma di procedure scritte e formalizzate, sia di prassi operative che sono note a tutti i membri dell'organizzazione considerata, ma non sono state incluse in documenti ufficiali);
- Hardware (la componente materiale del sistema, costituita dagli strumenti, dalle attrezzature, dagli elementi infrastrutturali utilizzati dagli operatori per svolgere il loro lavoro);
- Liveware (la componente umana del sistema, rappresentata dai colleghi con cui ciascun operatore deve collaborare e/o coordinarsi per svolgere il proprio lavoro);
- Environment (l'ambiente fisico, sociale, economico organizzativo) all'interno del quale le altre componenti interagiscono fra loro.

Caratteristica centrale del modello SHELL è quella di spingere l'analista di qualsiasi sistema organizzativo a ragionare su quali sono le componenti che rientrano nelle quattro categorie e soprattutto ad analizzare le interazioni che intercorrono fra di loro, come chiave per la comprensione dei meccanismi che impattano sulla prestazione umana. Nella *figura 14* sono mostrate due diverse rappresentazioni del modello SHELL. Nella prima la 'L' di Liveware compare una sola volta. Nella seconda, attribuibile a Hawkins, la 'L' compare due volte: una al centro dell'immagine ed una di lato, allo scopo di enfatizzare, fra le altre interazioni, anche quella fra i diversi operatori umani di un sistema organizzativo complesso.

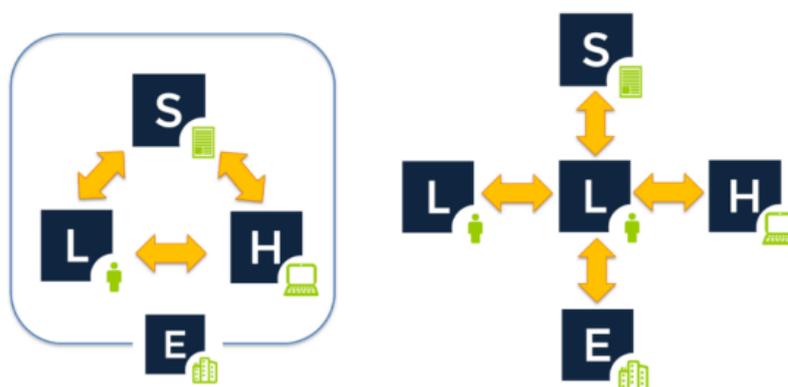


Figura 15. Le due più note rappresentazioni del modello SHELL (Edwards 1972 / Hawkins 1984).

Il modello Swiss Cheese è invece una delle declinazioni del Modello degli Incidenti Organizzativi di James Reason, che enfatizza il ruolo svolto dai sistemi di difesa in profondità all'interno di ciascun sistema organizzativo nell'impedire a pericoli di natura ordinaria di trasformarsi in incidenti. In base al modello questi sistemi presentano però sempre dei difetti (falle o buchi delle fette di formaggio) che hanno la potenzialità di determinare incidenti anche molto gravi quando si combinano fra loro

(Figura 15), combinando le conseguenze di azioni contrarie alla sicurezza commesse da chi opera in prima linea (gli “errori attivi”, tipicamente commessi dai macchinisti, dai piloti, dagli operatori di una centrale nucleare, ecc.) con quelle dovute ad eventuali disfunzioni presenti a livello sistemico (le “condizioni latenti”, dovute alle scelte dei manager e progettisti dei sistemi), che possono rimanere nascoste anche per un tempo significativo e dispiegare il loro potenziale solo quando si combinano con degli errori attivi.

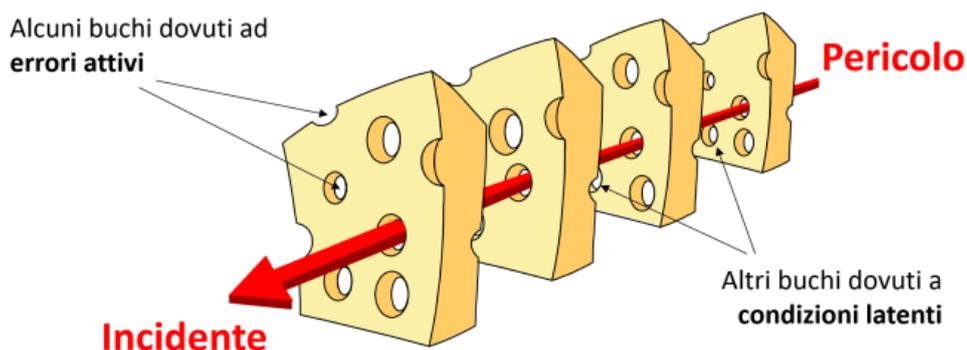


Figura 16. Il modello a formaggio svizzero (Swiss Cheese) di James Reason.

Il terzo elemento fondamentale, ovvero la tassonomia dell’errore, è illustrata più sotto nella sez. 3. La metodologia si articola in diverse fasi, schematizzate nel seguente diagramma (Figura 16).



Figura 17. Rappresentazione schematica delle diverse fasi della metodologia SOAM.

Le fasi centrali evidenziano cinque diversi livelli di analisi. Mentre la fase preliminare (Livello 0) serve unicamente a raccogliere gli elementi che saranno oggetto di analisi. Infine, l’ultima fase (Preparazione Diagramma SOAM) ha lo scopo di sintetizzare i risultati dell’analisi.

Nei sotto-paragrafi che seguono (da 1 a 6) vengono descritti gli obiettivi di ciascuna fase metodologica, con l’aggiunta di un livello intermedio relativo alla supervisione, tra i livelli dei fattori contestuali e quello dei fattori organizzativi.

### **Analisi delle risorse SHELL (Livello 0)**

In questa fase si identificano le risorse Software, Hardware, Liveware, Environment che si ritiene abbiano svolto un ruolo rilevante nel determinarsi dell’incidente. Si tratta di una fase di raccolta dati, più che di analisi vera e propria.

- **Software:** nell’ambito di questa categoria si indicano i regolamenti, le procedure, le disposizioni di esercizio, i manuali, rilevanti per l’esecuzione dei compiti svolti durante l’evento.
- **Hardware:** si indicano gli strumenti, l’equipaggiamento, la postazione di lavoro, le infrastrutture utilizzate dal personale coinvolto nell’evento, nello svolgimento delle proprie attività, che hanno rivestito un ruolo diretto od indiretto nell’evento stesso.
- **Liveware:** si indica quali sono le unità di personale coinvolte nell’evento in forma diretta od indiretta, identificandone chiaramente il ruolo all’interno dell’organizzazione.
- **Environment:** si indicano le condizioni di lavoro, le condizioni di visibilità, il rumore, la temperatura, ma anche le caratteristiche dell’ambiente culturale, sociale, organizzativo che si ritiene abbiano avuto un impatto sul modo in cui si sono svolti gli eventi. Per convenzione rientrano in questa categoria gli elementi che l’organizzazione coinvolta nell’evento deve considerare come dati e non modificabili, laddove invece il Software, l’Hardware, il Liveware sono, almeno in linea di principio, modificabili da parte dell’organizzazione stessa.

Gli elementi individuati per ciascuna categoria vengono inseriti in una semplice tabella formata da quattro colonne e rimangono come dati a disposizione per le successive fasi metodologiche. Va tuttavia sottolineato che durante l’esecuzione delle fasi successive è possibile tornare in modalità iterativa a questa fase iniziale e aggiungere uno o più elementi che non erano stati individuati come rilevanti in prima battuta. Analogamente è possibile escludere quegli elementi che erano stati considerati come rilevanti, ma che nel corso delle successive fasi di analisi si sono rivelati essere di scarsa importanza.

### **Identificazione Barriere non Presenti o di Limitata Efficacia (Livello 1)**

In questo step si identificano le barriere che avrebbero potuto svolgere un ruolo nel prevenire o nel mitigare gli effetti negativi dell’evento ma che per qualche ragione non erano presenti o non hanno potuto svolgere in modo adeguato la loro funzione in occasione dell’evento. Le barriere sono elementi del sistema organizzativo che si sta analizzando che sono stati progettati unicamente con obiettivi di

sicurezza e non svolgono altre funzioni. Di seguito si individuano diverse categorie di barriere di sicurezza, che si distinguono fra loro in base alla specifica funzione svolta:

- Barriere che aiutano ad avere consapevolezza di un pericolo
- Barriere che impongono restrizioni a comportamenti pericolosi
- Barriere che aiutano nel rilevamento di eventi potenzialmente pericolosi
- Barriere che supportano la gestione provvisoria di una condizione di degrado
- Barriere di protezione fisica e contenimento dei danni rispetto ad un pericolo
- Barriere che agevolano la fuga o l’evacuazione rispetto ad un pericolo.

Domanda di controllo	BARRIERE
<i>L’elemento identificato descrive un sistema di protezione, una barriera fisica, un sistema di allarme o una procedura operativa progettati per prevenire un rischio per la sicurezza o per mitigarne le conseguenze?</i>	

### Azioni Individuali (Livello 2)

In questo step si analizza il tipo di azioni non sicure commesse individualmente dagli operatori, classificandole in base ad una tassonomia dell’errore umano, quali il General Error Modelling System (GEMS) di James Reason<sup>13</sup>, oppure il *Decision Ladder*<sup>14</sup> di Jens Rasmussen. Nella presente investigazione si utilizzerà la tassonomia SHIELD (Safety Human Incident & Error Learning Database) definita dal progetto SAFEMODE per l’analisi delle occorrenze nel settore marittimo e in quello aeronautico.<sup>15</sup> La tassonomia SHIELD è frutto di un’analisi trasversale di 16 differenti tassonomie (da diversi domini quali aviazione, marittimo, ferroviario, nucleare e spazio). Il livello degli errori è denominato “azioni” (acts) e distingue tra:

- Errori di percezione: percezione mancata, oppure in ritardo, o erronea. Riguarda tutti i sensi, inclusa la percezione di movimento.
- Errori di esecuzione: sequenza errata, tempismo sbagliato, azione corretta sull’oggetto sbagliato, azione sbagliata sull’oggetto corretto, omissione dell’azione, mancanza di coordinamento fisico-motorio.<sup>16</sup>
- Errori di comunicazione: trasmissione di informazione errata, oppure mancata trasmissione.
- Errori di pianificazione e presa di decisione: piano o decisione errata, in ritardo, oppure mancata

<sup>13</sup> Reason, J. T. (1990), *The Human Error*, Cambridge University Press, New York.

<sup>14</sup> Rasmussen, J. (1976). *Outlines of a hybrid model of the process plant operator*. In T. B. Sheridan & G. Johansen (Eds.), *Monitoring behaviour and supervisory control* (pp. 371-383). New York: Plenum.

<sup>15</sup> Stroeve, S. et al. (2023) *Shield Human Factors Taxonomy and Database for Learning from Aviation and Maritime Safety Occurrences*. *Safety* 2023, 9, 14.

<sup>16</sup> Corrispondenti alla categoria Skill Based di GEMS.

pianificazione o decisione.<sup>17</sup>

- Deviazioni intenzionali: deviazioni in condizioni normali o di routine, deviazioni in condizioni eccezionali, sabotaggio intenzionale.<sup>18</sup>

L’analisi delle azioni deve distinguere tra l’azione errata (ad es. mancata identificazione di una nave in rotta di collisione), le conseguenze (es. mancata azione di evitamento e poi collisione), e le ragioni dell’errore (che si identificheranno nei livelli successivi, contestuali ed organizzativi). La classificazione di ogni azione insicura è associata ad una spiegazione (razionale) che aiuti a capire meglio quali elementi sono stati considerati per determinare il tipo di classificazione. È importante verificare se ci sono diverse azioni insicure che si sono combinate fra loro e non dare mai per scontato che ci sia stato un unico errore od un’unica violazione. Ad esempio, l’errore commesso da un operatore potrebbe essersi sommato alla violazione di un altro operatore. Oppure uno stesso operatore potrebbe dapprima aver commesso una violazione e successivamente un errore o viceversa.

Domanda di controllo	ERRORI E VIOLAZIONI
<i>L’elemento identificato descrive un’azione (o una mancata azione) di un operatore che produce un risultato contrario alla sicurezza?</i>	

### Identificazione Condizioni Contestuali (Livello 3)

Le condizioni contestuali descrivono le circostanze e le precondizioni presenti al momento dell’evento critico che possono avere avuto un’influenza diretta sulla prestazione degli operatori nel loro ambiente di lavoro, anche favorendo errori o violazione da parte degli operatori stessi. Anche in questo caso si propongono le categorie individuate da SHIELD.

Di seguito si individuano le principali categorie di condizioni contestuali:

- Ambiente fisico: ostruzioni alla percezione, caldo o freddo, accelerazione, vibrazioni, meteo avverso, isolamento prolungato.
- Strumenti e ambiente di lavoro: ergonomia, fattori di interfaccia, strumenti o ambiente di lavoro mal progettato, problemi legati ai dispositivi di protezione personale, strumenti di comunicazione non adeguati, materiali o sostanze chimiche non sicure.
- Comunicazione interpersonale: briefing errato o mancante, comunicazione non adeguata dovuta a problemi di ruolo o gerarchia, incomprensioni linguistiche, uso di terminologia o fraseologia non standard.
- Fattori di squadra e di gruppo: obiettivi personali contrastanti, mancanza di cross-check, mancanza

<sup>17</sup> Corrispondenti alla categoria Rule e Knowledge Based di GEMS

<sup>18</sup> Corrispondenti alla violazioni, che Reason distingue in base a due diversi criteri: motivo della violazione e frequenza. I motivi sono: ottimizzazione, necessità, sabotaggi. La frequenza: di routine, eccezionali.



di monitoraggio reciproco e dello status della squadra, mancato adattamento a diverse situazioni, isolamento prolungato, conformità di pensiero (group think).

- Difficoltà percettive: illusioni percettive, mancata percezione di cambiamenti ambientali, interpretazione errata delle informazioni.
- Consapevolezza: attenzione focalizzata, confusione, distrazione, spaesamento, modello mentale errato, aspettative errate.
- Memoria: dimenticanza di informazioni, recupero errato o mancante delle informazioni, abitudini negative.
- Carico di lavoro mentale: troppo alto o troppo basso, sovraccarico cognitivo, effetto sorpresa (startle effect).
- Fattori individuali: stato emotivo, personalità, pressioni sociali, motivazione, condizioni pre-esistenti, sottostima del rischio.
- Condizioni fisiologiche: infortunio o malattia, fatica mentale o fisica, ipossia o problemi di decompressione.
- Medicine e nutrizione: uso di alcolici o sostanze stimolanti, uso di medicine, nutrizione o dieta non adeguata.
- Competenze, abilità e capacità: esperienza mancante o inadeguata, training mancante o inadeguato, dimensioni e forza fisica, limitazioni nel coordinamento fisico-motorio.

Domanda di controllo	CONDIZIONI CONTESTUALI
<i>L'elemento identificato descrive un aspetto del contesto di lavoro locale, del clima organizzativo, della condizione fisiologica, dei limiti prestazionali delle persone, utile a spiegare il loro comportamento in quel contesto?</i>	

#### **Identificazione Fattori di Supervisione (Livello 4)**

SHIELD propone un livello intermedio tra i fattori contestuali e il livello organizzativo, ovvero il livello della “guida operativa” o supervisione.<sup>19</sup>

Si tratta di tre categorie principali:

- Leadership: mancata gestione di comportamenti rischiosi, mancato supporto al training, conflitti di personalità, mancato feedback al safety reporting.
- Pianificazione delle operazioni: valutazione del rischio non adeguata, composizione non adeguata della squadra, pressioni produttive, guida oltre alle capacità o agli strumenti disponibili.
- Guida dei compiti: supervisione inadeguata, mancata correzione di pratiche non sicure, mancata indicazione di regole e procedure da osservare, consentire a pratiche non ufficiali di diventare

<sup>19</sup> SOAM non include questo livello perché poco rilevante nel controllo del traffico aereo.

routine, deviazione dalle procedure.

### **Identificazione Fattori Organizzativi (Livello 5)**

I fattori organizzativi sono i fattori che possono aver contribuito al verificarsi dell’evento critico ma che esistevano prima che l’evento accadesse. Possono aver favorito o reso possibile le condizioni contestuali che a loro volta hanno influenzato le azioni (o mancate azioni) di chi si trovava in prima linea.

Le principali categorie di Fattori Organizzativi sono indicate nell’elenco che segue:

- Cultura: cultura della sicurezza, fattori multiculturali.
- Gestione della sicurezza: struttura organizzativa, gestione del rischio proattiva, gestione del rischio reattiva, promozione della sicurezza, procedure e manuali.
- Risorse: personale e staff, budget, disponibilità di materiale e strumenti, training, design degli strumenti e procedure, informazioni relative alle operazioni.
- Aspetti economici: appalti esterni, ambiente economico generale, pressioni produttive, esigenze di produttività.

<b>Domanda di controllo</b>	<b>FATTORI ORGANIZZATIVI</b>
<i>L’elemento identificato descrive un aspetto dell’organizzazione, delle sue procedure, dei suoi processi che esistevano prima dell’evento critico e che hanno determinato o reso possibile le condizioni contestuali alla base dell’evento stesso?</i>	

### **Identificazione Altri Fattori di Sistema (Livello 6)**

Gli altri fattori di sistema sono gli elementi esterni all’organizzazione o alle organizzazioni coinvolte nell’evento che hanno però avuto un’influenza nel determinare i fattori organizzativi e le condizioni contestuali che a loro volta hanno reso possibile o addirittura favorito l’evento.

- Norme e regolamenti nazionali e internazionali.
- Rapporti con le autorità di supervisione e controllo.
- Rapporti con partner clienti e fornitori.

Analogamente a quanto già descritto in relazione all’Environment, nell’ambito del modello SHELL, gli “Altri Fattori di Sistema” sono da considerarsi come dati e non modificabili dall’organizzazione coinvolta nell’evento.

<b>Domanda di controllo</b>	<b>ALTRI FATTORI DI SISTEMA</b>
<i>L’elemento identificato descrive un aspetto del quadro normativo o del contesto socioeconomico in cui l’organizzazione si trova ad operare o dei rapporti con altre organizzazioni, che hanno avuto un peso nelle scelte organizzative?</i>	

## Costruzione Diagramma SOAM

Il diagramma dell’evento (SOAM Chart) raccoglie in forma sintetica tutti i fattori identificati nei diversi step metodologici, ad eccezione della mappatura delle risorse SHELL (Livello 0). Il diagramma dell’evento si compone di due elementi principali:

- I fattori individuati, raggruppati in base ai sei livelli principali: (1) Barriere Non Presenti o di Limitata Efficacia, (2) Errori e Violazioni, (3) Condizioni Contestuali, (4) Supervisione, (5) Fattori Organizzativi, (6) Altri Fattori di sistema.
- I link orizzontali che uniscono fra di loro i fattori che sono stati identificati nei diversi strati. Ad esempio, il link fra singoli Errori e Violazioni e le condizioni contestuali che li hanno favoriti, o il link fra le Condizioni Contestuali ed i Fattori Organizzativi che ne hanno rappresentato gli antecedenti.

A titolo di esempio, viene di seguito mostrato il diagramma SOAM del noto incidente aereo avvenuto presso l’Aeroporto di Milano Linate l’8 ottobre del 2001 (*Figura 17*). Essendo derivato dal Guidance Material dell’agenzia EUROCONTROL il diagramma è ovviamente in lingua inglese. Inoltre, il secondo livello è identificato con il titolo “Human Involvement”, invece che con “Azioni Individuali”, in un’ottica di no blame culture, per evitare l’uso di un termine connotato negativamente quale “errore”.

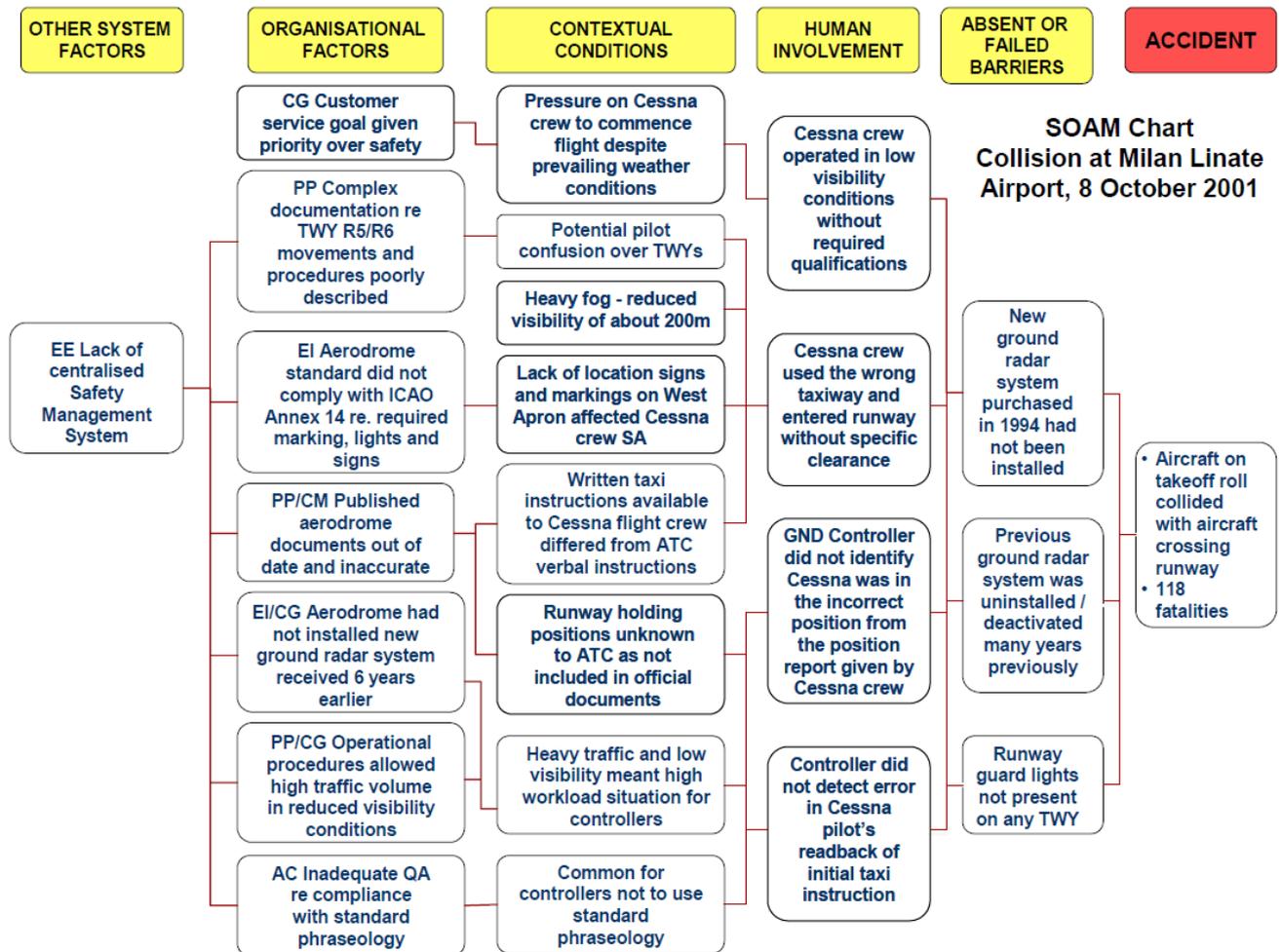


Figura 18. Diagramma SOAM dell'incidente aereo avvenuto presso l'Aeroporto di Milano Linate l'8/10/2001.