

**Università degli studi di Padova**

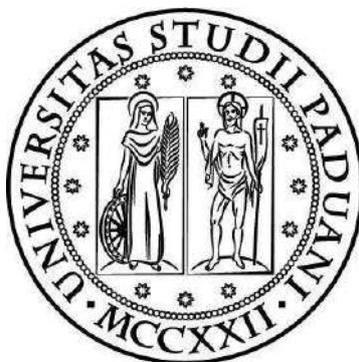
**Scuola di Ingegneria**

Dipartimento di Ingegneria Industriale

Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale

Corso di Laurea in Ingegneria della Sicurezza

Civile e Industriale



**Analisi e implementazione di un sistema di gestione della  
sicurezza ferroviaria (SGSF).**

**Il caso di studio di Porto Marghera**

Relatore:

Ing. Pasquini Emiliano

Correlatore:

Ing. Giacomello Giovanni

Tesi di Laurea di:

Davide Comunian

Matricola 1137782

Anno accademico 2018-2019



## Ringraziamenti

Sono tante le persone che ho incontrato lungo il cammino e con le quali abbiamo condiviso un tratto di strada che mi ha portato a raggiungere questo traguardo, ognuna con il loro singolare contributo. Mi limiterò in queste poche righe a citare le più importanti e quelle che sono state coinvolte in particolare per la redazione dell'elaborato. Mi impegno a ringraziare privatamente le altre.

Un sentito ringraziamento a:

- la mia famiglia, per avermi sempre spronato a far emergere il mio potenziale, per avermi sostenuto in termini materiali e morali e soprattutto per come è riuscita ad affrontare la quotidianità anche nei momenti più destabilizzanti;
- Giulia, per aver condiviso i momenti di entusiasmo e quelli più ansiosi, per il paziente confronto quotidiano e per il suo grande cuore;
- le nonne, Bruna e Rosa, per il coinvolgimento emotivo che hanno dimostrato in occasione di ogni esame e per il loro affetto;
- Ing. Emiliano Pasquini e Ing. Giovanni Giacomello, per la disponibilità e correttezza con cui hanno svolto il ruolo rispettivamente di relatore e correlatore;
- Polistudio SpA, nella figura di Luca Rostellato (HS&E Manager) in primis, per aver sostenuto attivamente il progetto; per aver creduto, insieme a Vincenzo Moschetto (Amministratore delegato), Sandra Chiarion (HR Manager) e Lorenzo Belloni (HS&E Sales Manager), che lo stesso avrebbe potuto dare risalto al lungo impegno della società anche nell'ambito della sicurezza ferroviaria. Ringrazio inoltre Michele Zuolo (HS&E Technician) per avermi dato la possibilità di conoscere l'azienda e infine Margherita Pezzuolo (R&D Manager) per il confronto sulle proposte di miglioramento;
- Esercizio Raccordi Ferroviari di Porto Marghera SpA, nella figura del Direttore Generale Ing. Antonio Tieri in primis, per avermi dato la possibilità di approfondire la loro realtà; per la sensibilità dimostrata nei miei confronti e per l'impegno alle tematiche di sicurezza; nella figura dell'Ing. Pietro Vitali per la disponibilità a condividere informazioni.



## Sommario

0	Introduzione.....	5
1	La normativa di riferimento e le autorità .....	9
1.1	Le normative di riferimento.....	10
1.1.1	Le Direttive europee per la sicurezza e sviluppo delle ferrovie.....	10
1.1.2	Metodi comuni di sicurezza .....	14
1.1.2.1	La normativa di riferimento per i requisiti di un SGSF ferroviario.....	15
1.1.2.2	La normativa di riferimento per le modifiche al SGSF ferroviario .....	16
1.1.2.3	La normativa di riferimento per il monitoraggio dell'applicazione del SGSF ferroviario .....	18
1.1.3	Altri atti legislativi di riferimento .....	20
1.1.3.1	Merci pericolose.....	20
1.2	Gli enti di riferimento per la sicurezza ferroviaria .....	21
1.2.1	L'Agencia Ferroviaria Europea .....	21
1.2.2	L'Agencia Nazionale per la Sicurezza Ferroviaria.....	21
1.2.3	Impresa Ferroviaria e Gestore Infrastruttura – Cenni storici e organizzativi delle ferrovie 23	
1.2.3.1	Altre infrastrutture ferroviarie non gestite da RFI.....	26
1.3	Il certificato di sicurezza.....	27
1.4	Perché un SGSF?.....	28
2	ERF e il contesto di riferimento.....	31
2.1	ERF.....	31
2.1.1	Cenni storici della società .....	31
2.1.2	Le attività della società .....	32
2.1.3	L'organigramma del Sistema di Gestione della Sicurezza Ferroviaria .....	34
2.2	Il comprensorio di Venezia Marghera Scalo e le tratte di competenza .....	35
2.2.1	Principali interfacce.....	39

2.2.1.1	RFI – M53 di comprensorio .....	39
2.2.1.2	Altre interfacce.....	40
2.2.2	Il certificato di sicurezza di ERF .....	40
2.2.3	Attuale situazione nel Porto .....	41
3	Il Sistema di Gestione della Sicurezza Ferroviaria di ERF.....	43
3.1	Struttura del Sistema di Gestione della Sicurezza Ferroviaria di ERF.....	43
3.1.1	Le sezioni del SGS.....	44
3.1.2	Gli allegati del SGS.....	45
3.1.2.1	I processi.....	46
3.1.3	Le procedure .....	49
3.1.3.1	PS_O5: Gestione operativa del servizio di manovra .....	50
3.1.3.2	PS_10 Modalità operative merci pericolose .....	50
3.1.3.3	PS_O7: Valutazione dei rischi.....	51
3.1.3.4	PS_O8: Gestione emergenze .....	57
4	Implementazione del SGS .....	63
4.1	La formazione.....	63
4.2	Le problematiche emerse in ERF per l’implementazione del SGS.....	64
4.2.1	La situazione attuale in riferimento al “vuoto normativo” .....	65
4.2.2	La situazione attuale in riferimento alla cultura della sicurezza .....	66
4.3	Gli audit di ANSF nell’anno 2017 sulle Imprese Ferroviarie in Italia: principali criticità rilevate .....	70
5	Revisione del SGS: proposte di miglioramento e integrazione .....	73
5.1	Obiettivi delle proposte di miglioramento di ERF.....	74
5.2	Miglioramenti e integrazioni: i progetti previsti nel Piano Annuale delle Sicurezza per l’anno 2019 .....	76
5.2.1	Primo approfondimento: Implementazione e certificazione Sistema di Gestione Integrato (SGI).....	77
5.2.1.1	Analisi del contesto secondo quanto previsto dalla ISO 9001:2015.....	109

5.2.2	Secondo Approfondimento: Analisi possibilità di sviluppo SGSF contemplando il “fattore umano” in ERF.....	109
5.2.2.1	Lo sviluppo della cultura della sicurezza .....	110
5.2.2.2	Il fattore umano .....	112
5.2.3	Terzo approfondimento: operatività manovra merci pericolose .....	137
5.2.3.1	Quantitative Risk Analysis” (Analisi QRA) .....	138
5.2.3.2	Metodologia per la valutazione del rischio nel trasporto ferroviario di merci pericolose e dati storici sui rilasci da cisterne .....	139
6	Conclusioni.....	143
7	Indice delle figure.....	147
8	Indice delle tabelle.....	151
9	Bibliografia .....	155



## 0 Introduzione

Per accedere all'infrastruttura ferroviaria nazionale, le imprese ferroviarie devono essere titolari di un certificato di sicurezza rilasciato dall'Agenzia Nazionale per la Sicurezza Ferroviaria (ANSF).

“Esercizio Raccordi Ferroviari di Porto Marghera SPA” (ERF) è la prima società in Italia ad aver ottenuto il certificato di sicurezza di sola manovra, completo di parte A (generale) e parte B (specifica) (27/07/18): la società è titolare del servizio di interesse generale di manovra ferroviaria presso il Porto di Venezia ed è inoltre concessionaria dell'infrastruttura ferroviaria che insiste su proprietà del Comune di Venezia e del Demanio Marittimo. Dal 2017 è il Gestore Unico dell'impianto di Venezia Marghera Scalo.

Per l'ottenimento del certificato di sicurezza, ERF si è dotata di un Sistema di Gestione della Sicurezza Ferroviaria (SGSF), così come previsto dal D.Lgs. 10 agosto 2007, n. 162 “Attuazione delle direttive 2004/49/CE (1) e 2004/51/CE (2) relative alla sicurezza e allo sviluppo delle ferrovie comunitarie”.

Il SGSF di ERF è stato costruito con il supporto di Polistudio SpA, società di ingegneria che assiste ERF in ambito salute e sicurezza nonché nella strutturazione e implementazione del SGSF stesso. Il presente elaborato è frutto di un tirocinio curriculare della durata di circa cinque mesi svoltosi appunto in Polistudio SpA.

Per comprendere l'argomento, ho dovuto innanzitutto studiare la copiosa legislazione di riferimento e gli enti che caratterizzano il mondo ferroviario. L'attuale situazione, relativamente a questi due aspetti, è riassunta nel primo capitolo del presente elaborato.

In secondo luogo, ho dovuto approfondire la specifica attività di ERF e il contesto nel quale opera la società; tali aspetti sono descritti nel secondo capitolo del presente elaborato.

In questa fase, mi è stato di aiuto partecipare alle sessioni di formazione sul SGSF tenutesi tra fine ottobre e metà dicembre, con cadenza settimanale circa; inoltre è stato utile partecipare al riesame della direzione e alle riunioni di coordinamento, alla presenza anche di altre realtà quali per esempio Rete Ferroviaria Italiana (RFI) e Mercitalia Rail.

Il SGSF è descritto nelle sue parti nel terzo capitolo del presente elaborato: manuale, procedure e moduli. In particolare, si riassumono le procedure:

- PS\_05 “Gestione operativa del servizio di manovra”,
- PS\_07 “Valutazione dei rischi”,
- PS\_08 “Gestione emergenze”,
- PS\_10 “Modalità operativa merci pericolose”,

in quanto risultano le più pertinenti con l'obiettivo dell'elaborato stesso: **individuare criticità, integrazioni e possibili miglioramenti del SGSF.**

L'elaborato prosegue infatti, con la presentazione dell'implementazione del SGSF nel quarto capitolo (nel quale si evidenziano le criticità emerse) e con le proposte di miglioramento e integrazione al SGSF nel quinto capitolo.

L'originalità dell'elaborato deriva in particolare dai quattro aspetti elencati di seguito, in ordine di come vengono presentati all'interno dello stesso:

- la **particolarità dell'attività di manovra ferroviaria**, in riferimento anche al contesto in cui ERF opera e alla legislazione di riferimento che non è sempre chiara per gli adempimenti che le imprese di manovra devono rispettare in materia di sicurezza (la legislazione è pensata per gestire questi aspetti in realtà molto più complesse come per esempio Trenitalia e RFI);
- il **confronto tra l'attuale legislazione e le novità introdotte** e non ancora recepite nella normativa nazionale, con il cosiddetto "**Quarto pacchetto ferroviario**", un insieme di atti legislativi europei;
- il **confronto dei requisiti previsti per i SGSF secondo quanto previsto dagli atti normativi scaturiti con il "Quarto pacchetto ferroviario"** (di cui sopra) **con quelli derivanti dalle norme che regolano gli altri sistemi di gestione** (ISO 9001:2015 (qualità) e ISO 45001:2018 (salute e sicurezza));
- l'applicazione delle novità introdotte per quanto riguarda **l'integrazione del fattore umano nella valutazione del rischio**, come richiesto per i SGSF delle imprese ferroviarie e dei gestori dell'infrastruttura, ai quali viene inoltre imposto lo **sviluppo della cultura della sicurezza**.

In riferimento a quest'ultimo punto dell'elenco, la letteratura di settore (3), riconosce che **incorporare accuratamente il fattore umano nel SGSF, è la chiave per garantire il successo del SGSF stesso**. Nonostante questa consapevolezza, **mancano tuttavia dei metodi riconosciuti** per misurare la prestazione umana dell'operatore (3). Ho svolto quindi diverse ricerche per confrontare le poche proposte presenti e ho concentrato la mia attenzione sull'approccio innovativo denominato "**HuPeROI**" (3), frutto di uno studio pubblicato per la prima volta nel febbraio 2018 nel sito di "*Science Direct*" (un database di ricerche scientifiche), nato dalla collaborazione tra "*ETH Zurich*", "*Singapore-ETH Centre*", e "*Centre for Transport Studies*" dell'"*Imperial College London*" (3). Lo studio citato propone un approccio universale mediante il quale identificare e valutare i fattori che incidono in modo preponderante sulle prestazioni umane nelle operazioni ferroviarie.

L'elaborato analizza in particolare l'applicabilità di tale approccio, considerato dagli stessi autori della pubblicazione (3) molto complesso. Si propone quindi una metodologia ad hoc che permetta a ERF di avviare un primo processo di analisi del fattore umano.

L'ultimo argomento affrontato nell'elaborato riguarda infine le merci pericolose: si propone lo sviluppo di uno studio "*Quantitative Risk Analysis*" (QRA) che coinvolga come minimo, oltre agli attori ferroviari ERF, RFI e Mercitalia Rail, anche il Comune e la Provincia di Venezia al fine di valutare rischio locale e individuale, nonché curve di rischio sociale.

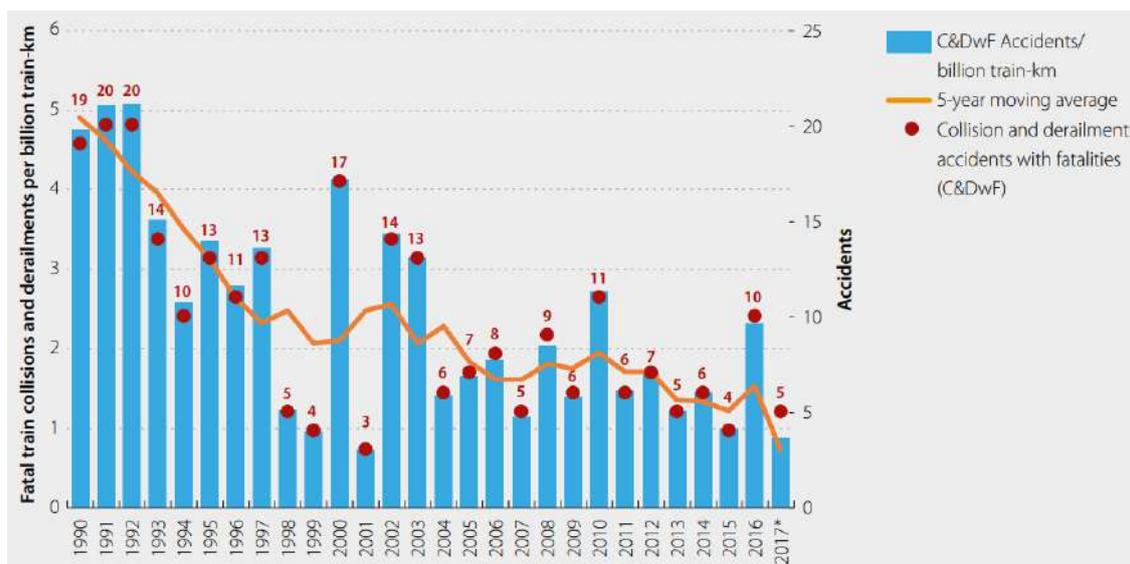




## 1 La normativa di riferimento e le autorità

A partire dagli anni Novanta, su impulso del legislatore comunitario, il settore del trasporto ferroviario è stato interessato da una serie di trasformazioni. La Commissione europea ha infatti emanato, negli anni, quattro pacchetti ferroviari di cui l'ultimo, il IV, presentato il 30 Gennaio 2013. Con lo stesso, si vuole portare a completamento la liberalizzazione del trasporto passeggeri e ridefinire ruoli e compiti dell'Agenzia Ferroviaria Europea (ERA).

Contestualmente, l'aspetto legato alla sicurezza del trasporto ferroviario ha subito un'importante evoluzione e i risultati sono evidenti nella Figura 1 (4) in cui si nota l'andamento descrescente, per gli anni tra il 1990 e il 2017, del numero di collisioni e deragliamenti con decessi per miliardo di treni-km (in azzurro), della media mobile su un periodo di 5 anni e del numero di collisioni e deragliamenti con decessi (pallino rosso).



**Figura 1 Evoluzione della sicurezza nel trasporto ferroviario: collisioni e deragliamenti con decessi per miliardo di treni-km (area geografica EU28, Svizzera e Norvegia), 1990-2017 (4)**

Il presente Capitolo intende riassumere la normativa europea e nazionale di riferimento per un'impresa ferroviaria nonché gli enti per la sicurezza ferroviaria con cui la stessa si relaziona. Si approfondiscono in particolare gli atti normativi che sono scaturiti dal II e III pacchetto e, pur non essendo ancora entrati in vigore, anche quelli derivanti dal IV pacchetto. Sugli atti normativi derivanti dal IV pacchetto si basano infatti i futuri adempimenti per le imprese ferroviarie: l'elaborato li mette in luce, sulla base del confronto con l'attuale situazione.

A completamento dell'analisi, a fine capitolo, si giustifica la necessità di adottare un approccio sistematico alla valutazione e gestione del rischio, anche in ambito ferroviario e nelle attività di manovra in particolare.

## **1.1 Le normative di riferimento**

Gli Stati membri hanno trasferito parte delle proprie prerogative e della propria potestà normativa all'Unione Europea, in quegli ambiti in cui la stessa ha competenza esclusiva (esempio la definizione di regole di concorrenza necessarie al funzionamento del mercato interno) o concorrente (esempio il settore di trasporti). Nel prosieguo, per la maggior parte, si fa riferimento quindi a normativa di origine europea o a quella nazionale di recepimento della stessa. Solo in sporadici casi si citano norme di origine prettamente nazionale.

Gli atti legislativi europei si distinguono in:

- Atti giuridicamente vincolanti:
  - Regolamenti,
  - Direttive,
  - Decisioni;
- Atti non giuridicamente vincolanti:
  - Raccomandazioni,
  - Pareri.

La normativa di riferimento analizzata si compone di Regolamenti e Direttive, i primi direttamente applicabili, le seconde applicabili previo recepimento da parte dello Stato membro.

### ***1.1.1 Le Direttive europee per la sicurezza e sviluppo delle ferrovie***

La principale norma di riferimento per la sicurezza ferroviaria in ambito nazionale è il D.Lgs. 10 agosto 2007, n. 162 "Attuazione delle direttive 2004/49/CE (1) e 2004/51/CE (2) relative alla sicurezza e allo sviluppo delle ferrovie comunitarie". Le suddette direttive danno seguito all'impegno assunto con la Direttiva 91/440/CEE (5) a favore di un adeguamento delle ferrovie comunitarie alle esigenze di un mercato unico e di accrescimento dell'efficienza delle stesse, evitando che gli Stati membri elaborino norme e standard di sicurezza propri, sulla base di concetti tecnici ed operativi eterogenei. La Direttiva 2004/49/CE (1), in particolare, ha stabilito un quadro per l'armonizzazione delle norme di sicurezza nazionali, per la certificazione di sicurezza delle imprese ferroviarie, per le funzioni e il ruolo delle autorità nazionali preposte alla sicurezza e per le indagini sugli incidenti.

Il decreto di recepimento della stessa (D.Lgs. 10 agosto 2007) prevede chiaramente che le imprese ferroviarie e i gestori dell'infrastruttura debbano assumersi la responsabilità di un esercizio sicuro e, a tal fine, impone loro di istituire un sistema di gestione della sicurezza ferroviaria (SGSF).

In accordo con la suddetta normativa, un'impresa ferroviaria di trasporto è una *"qualsiasi impresa titolare di una licenza ai sensi del decreto legislativo 8 luglio 2003, n. 188, e qualsiasi altra impresa pubblica o privata la cui attività consiste nella prestazione di servizi di trasporto di merci e/o di passeggeri per ferrovia e che garantisce obbligatoriamente la trazione; sono comprese anche le imprese che forniscono la sola trazione"* (6).

Un gestore dell'infrastruttura invece è *“un qualsiasi organismo o impresa incaricato in particolare della realizzazione, della manutenzione di una infrastruttura ferroviaria e della gestione dei sistemi di controllo e di sicurezza dell'infrastruttura e della circolazione ferroviaria”* (4).

Il SGSF è una struttura tecnico-organizzativa *“per assicurare la gestione sicura delle operazioni”* (4) ed è essenziale per il rilascio del certificato di sicurezza che l'impresa deve possedere per avere accesso all'infrastruttura ferroviaria.

La Direttiva 2004/49/CE (1) è stata modificata in alcuni punti dalla Direttiva 2008/110/CE (7) e tuttavia è stata rivista in modo approfondito con il IV pacchetto ferroviario dalla Direttiva (UE) 2016/798 (8). Quest'ultima Direttiva introduce, tra le altre novità, il certificato di sicurezza Unico (oggi suddiviso in parte A e parte B) per garantire che tutte le imprese ferroviarie siano soggette agli stessi requisiti di sicurezza e per conseguire un elevato livello di sicurezza ferroviaria e condizioni eque. Pur non essendo ancora stata recepita a livello nazionale, nel prosieguo dell'elaborato si analizzerà anche quest'ultima. Entro il 16 giugno 2019 infatti la stessa deve essere recepita dagli Stati membri, salvo proroghe motivate, di un anno, notificate entro il 16 Dicembre 2018 all'Agenzia Ferroviaria Europea e alla Commissione Europea. La Direttiva 2004/49/CE (1) resterà comunque in vigore fino al 16 giugno 2020, data di abrogazione della stessa.

Nell'approfondire i contenuti delle Direttive è utile quindi procedere a un confronto nel quale si vogliono riportare le principali e più significative differenze. Per semplicità quando le direttive citate (2004/49/CE (1) e 2016/798 (8)) intendono richiamare rispettivamente l'“Agenzia ferroviaria europea” e l'“Agenzia dell'Unione Europea per le ferrovie” utilizzano entrambe il termine “Agenzia”.

Poiché le tematiche oggetto delle stesse spaziano anche oltre a quanto di interesse e pertinenza per il sistema di gestione della sicurezza dell'impresa ferroviaria, si analizzano solo gli articoli elencati:

- art. 1 e 2, 3 per la certezza che le basi su cui si poggiano le due Direttive siano le stesse;
- art. 4, perché descrive il ruolo degli attori coinvolti nel processo di miglioramento della sicurezza ferroviaria, tra cui appunto l'impresa ferroviaria;
- art. 9, perché riporta caratteristiche ed elementi essenziali del SGSF.

Articoli	Direttiva 2004/49/CE (1)	Direttiva 2016/798 (8)
Art. 1	<p>Descrive l'<i>Oggetto</i> della Direttiva: <b>sviluppare e migliorare la sicurezza del sistema ferroviario</b> dell'Unione e migliorare l'accesso al mercato per la prestazione di servizi ferroviari. Elenca i mezzi per raggiungere lo scopo.</p> <p>Per i mezzi si rimanda alla Direttiva.</p>	<p>Tra i mezzi elencati se ne annovera uno ulteriore: la definizione dei principi per la gestione dei certificati di sicurezza e delle autorizzazioni di sicurezza (rilascio, rinnovo ecc.).</p>
Art. 2	<p>Descrive l'<i>Ambito di Applicazione</i>: il sistema ferroviario degli Stati membri.</p> <p>È <u>facoltà degli Stati membri escludere</u> dal campo di applicazione alcune categorie elencate. Per i dettagli delle categorie si rimanda alla Direttiva.</p>	<p>L'approccio è cambiato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la Direttiva <u>non si applica</u> ad alcune categorie elencate (comma 2) per le quali, <u>in deroga</u>, gli Stati membri <u>possono decidere di applicarla</u> (comma 4);</li> <li>- viene modificato e ampliato l'elenco delle categorie che <u>possono essere escluse, a discrezione degli Stati membri</u> (comma 3).</li> </ul> <p>Per i dettagli delle categorie si rimanda alla Direttiva.</p>
Art. 3	<p>Riporta le <i>Definizioni</i> utili alla corretta interpretazione della Direttiva.</p> <p>Per le definizioni si rimanda alla Direttiva</p>	<p>L'elenco è popolato con nuove definizioni.</p>
Art. 4	<p>Descrive le realtà coinvolte e il loro ruolo ne "<i>sviluppo e miglioramento della sicurezza ferroviaria</i>"</p> <p>Nella propria attività gli Stati membri danno priorità alla prevenzione degli <u>incidenti gravi</u>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La priorità degli Stati membri è rivolta ora alla prevenzione degli <u>incidenti</u> (comma 1, lettera a) mentre la prevenzione degli <u>incidenti gravi</u> è affidata all'Agenzia (comma 2).</li> <li>- Agli Stati membri sono richieste ulteriori due attività: <ul style="list-style-type: none"> <li>1- l'elaborazione dei piani annuali di sicurezza (comma 1 lettera f);</li> <li>2- il sostegno nei confronti dell'Agenzia nelle attività di monitoraggio dell'evoluzione della sicurezza ferroviaria (comma 1 lettera g).</li> </ul> </li> <li>- I ruoli delle imprese ferroviarie, dei gestori dell'infrastruttura (commi 3 e 5) e dei soggetti responsabili della manutenzione (comma 4) sono ora ampliati e dettagliati maggiormente. Si valuta in ultimo anche la possibilità di scambio di veicoli (comma 6).</li> </ul> <p>Per i dettagli relativi all'ultimo punto si rimanda alla Direttiva.</p>

Articoli	Direttiva 2004/49/CE (1)	Direttiva 2016/798 (8)
Art. 9	<p>Prescrive la necessità che gestori dell'infrastruttura e imprese ferroviarie elaborino un sistema di gestione della sicurezza e ne indica le caratteristiche.</p> <p>- <u>Rimanda all'Allegato III per i requisiti del SGSF che qui vengono riassunti:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>politica di sicurezza;</li> <li>obiettivi qualitativi e quantitativi e piani e procedure per il loro raggiungimento;</li> <li>procedure per soddisfare standard tecnici e operativi;</li> <li>procedure per la valutazione del rischio e per attuare misure di controllo dello stesso in occasione di cambiamenti;</li> <li>programmi di formazione e di mantenimento delle competenze;</li> <li>disposizioni affinché le informazioni siano sufficienti;</li> <li>procedure e formati per la documentazione delle informazioni relative alla sicurezza;</li> <li>procedure per la segnalazione, indagine e analisi degli incidenti, inconvenienti, "quasi incidenti";</li> <li>piani di emergenza;</li> <li>audit.</li> </ol> <p>- Prescrive che anteriormente al <u>30 giugno</u> di ogni anno i gestori dell'infrastruttura e le imprese ferroviarie trasmettano all'autorità nazionale preposta alla sicurezza una relazione annuale sulla sicurezza relativa all'anno civile precedente.</p>	<p>- <u>Riporta i requisiti del SGSF nel comma 2 e 3.</u> Rispetto all'All. III le novità riguardano essenzialmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>l'impegno <i>"ad applicare in modo coerente le conoscenze e i metodi derivanti dal <u>fattore umano</u>."</i></li> <li>la promozione della <i>"<u>cultura della fiducia e dell'apprendimento reciproci</u> in cui il personale è incoraggiato a contribuire allo sviluppo della sicurezza e, nel contempo, è garantita la riservatezza"</i>.</li> </ul> <p>Per quanto riguarda gli elementi essenziali le modifiche e integrazioni agli stessi sono di seguito riportate in grassetto, rispetto al testo dell'All. III:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>"<b>procedure e metodi per l'individuazione dei rischi, la valutazione del rischio e l'attuazione delle misure di controllo del rischio ogniqualvolta un cambiamento nelle condizioni di esercizio o l'introduzione di nuovo materiale comporti nuovi rischi per l'infrastruttura o per l'interfaccia uomo-macchina-organizzazione</b>"</i>;</li> <li><i>"<b>offerta di programmi di formazione del personale e di sistemi atti a garantire che il personale mantenga le proprie competenze e che i compiti siano svolti conformemente a tali competenze, incluse disposizioni sull'idoneità sotto il profilo fisico e psicologico</b>"</i>;</li> <li><i>"<b>I gestori dell'infrastruttura e le imprese ferroviarie includono qualsiasi altro elemento necessario a coprire i rischi per la sicurezza, in conformità della valutazione dei rischi derivanti dalla loro attività</b>"</i>.</li> </ul> <p>- I commi 4 e 5 riprendono quanto presente nella precedente Direttiva ai commi 2 e 3 integrandoli (per esempio nel comma 5 si prendono in considerazione anche le infrastrutture transfrontaliere).</p> <p>- Anticipa al <u>31 maggio</u> la trasmissione della relazione annuale sulla sicurezza i cui contenuti sono stati ampliati (comma 6 lettera d ed e).</p>

Tabella 1 Confronto tra Direttive

La Direttiva (UE) 2016/798 (8) indica inoltre nei considerando introduttivi che:

- si dovrebbe tenere conto dell'**impatto del fattore umano** sulla sicurezza (considerando 5);
- gli Stati membri dovrebbero promuovere una **cultura della fiducia** (just culture) e dell'**apprendimento reciproci**, in cui sia il **personale** delle imprese ferroviarie che quello dei gestori dell'infrastruttura sia **incoraggiato a contribuire** allo sviluppo della sicurezza (considerando 10);
- il sistema di gestione della sicurezza dovrebbe garantire che **le capacità e i limiti umani** e le influenze sulle prestazioni umane siano **affrontati applicando la conoscenza dei fattori umani** (considerando 18);
- laddove la **causa diretta di un incidente o di un inconveniente sembri essere legata ad azioni umane**, si dovrebbe **prestare attenzione alle circostanze specifiche** nonché al modo in cui il personale esegue le **attività di routine** durante l'esercizio normale (ivi inclusi: la progettazione dell'interfaccia uomo-macchina, l'idoneità delle procedure, l'esistenza di obiettivi configgenti e i problemi relativi al carico di lavoro), nonché altre circostanze con un impatto sull'evento, incluso lo stress fisico, da affaticamento e dovuto al lavoro, o l'idoneità psicologica (considerando 41).

Tali considerazioni saranno successivamente riprese nel Cap. 5.

Altro riferimento importante in ambito ferroviario è la Direttiva 2012/34/UE (9) che stabilisce, limitatamente a quanto di interesse per il presente elaborato, regole relative alla gestione dell'infrastruttura ferroviaria e alle attività di trasporto delle imprese ferroviarie. Tale Direttiva è stata recepita in Italia dal D.Lgs. 112/2015 (10).

### **1.1.2 Metodi comuni di sicurezza**

L'Art. 6 della Direttiva 2004/49/CE (1) e l'analogo Art. 6 della Direttiva 2016/798 (8), prevede l'elaborazione da parte dell'Agenzia di metodi comuni di sicurezza (CSM) che *“descrivono come siano valutati il livello, la realizzazione degli obiettivi di sicurezza e la conformità con gli altri requisiti in materia di sicurezza”*. Di seguito si riportano i regolamenti attualmente in vigore che li definiscono:

- Regolamento 1158/2010 (11) per valutare la conformità ai requisiti di ottenimento di certificati di sicurezza della rete ferroviaria;
- Regolamento 1077/2012 (12) per la supervisione da parte delle autorità nazionali preposte alla sicurezza dopo il rilascio di un certificato di sicurezza o di un'autorizzazione di sicurezza;
- Regolamenti 1078/2012 (13) per il monitoraggio che devono applicare le imprese ferroviarie, i gestori dell'infrastruttura che hanno ottenuto un certificato di sicurezza o un'autorizzazione di sicurezza e i soggetti responsabili della manutenzione;
- Regolamento 402/2013 (14) per la determinazione e valutazione dei rischi.

I CSM sono revisionati periodicamente; nei paragrafi successivi, nell'entrare nel dettaglio di ognuno di essi, si analizzerà la presenza di riferimenti normativi più recenti.

#### 1.1.2.1 *La normativa di riferimento per i requisiti di un SGSF ferroviario*

Per quanto riguarda i requisiti del SGSF, oltre all'Allegato III della Direttiva 2004/49/CE (1) per il quale si rimanda alla Tabella 1, si fa riferimento al Regolamento 1158/2010 (11) e in particolare all'Allegato II dello stesso. Su questo infatti è basata la valutazione della conformità per l'ottenimento del certificato di sicurezza.

L'allegato è organizzato in punti e sotto punti, identificati rispettivamente da una lettera (da A a S) e da una lettera seguita da un numero (A.1, A.2, ...S1, ecc); esso è utile per dimostrare l'adempimento di quanto richiesto dalla Direttiva 2004/49/CE (1).

A titolo di esempio si riporta, per una considerazione relativa alla valutazione dei rischi, il primo punto del gruppo A., relativo a *“Misure di controllo per tutti i rischi connessi all'attività dell'impresa ferroviaria”*. Quello che viene richiesto è di valutare se *“esistono procedure in atto per individuare i rischi connessi alle operazioni ferroviarie, compresi quelli derivanti direttamente dalle attività lavorative, dalla progettazione del lavoro o dal carico di lavoro e dalle attività di altre organizzazioni/persone”*.

La valutazione dei rischi ferroviari differisce da quella che il datore di lavoro deve predisporre a norma del Decreto Legislativo 81/08 *“Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”* ma, di fatto, la va in un certo senso a integrare.

Secondo la suddetta normativa infatti, il datore di lavoro *“deve disporre di una valutazione dei rischi per la sicurezza e la salute durante il lavoro, inclusi i rischi riguardanti i gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari”*. Ai fini del SGSF invece, il Regolamento 1158/2010 (11) valuta l'esistenza di procedure per individuare i rischi connessi all'attività dell'impresa ferroviaria, le misure di controllo ecc. Tuttavia, pur non essendo la valutazione dei rischi specifica per mansione e pur riguardando maggiormente i rischi che si possono generare nell'esercizio ferroviario, tra questi si comprendono sicuramente anche quelli per i lavoratori, oltre che per i terzi e l'ambiente. Le finalità di un SGSF non sono prettamente quelle di individuare delle responsabilità ma di analizzare tutte le variabili che concorrono a un evento con lo scopo di evitare il ripetersi di analoghe situazioni.

*Ritengo, nella pratica, possa accadere molto più facilmente che, in caso di incidente, il datore di lavoro venga condannato ai sensi del D. Lgs. 81/08 anziché per il fatto di non aver predisposto un adeguato SGSF.”*

Il Regolamento citato, all'entrata in vigore della nuova Direttiva, sarà abrogato dal Regolamento (UE) 2018/762 (15), oggetto di approfondimento nel Cap. 5. L'impostazione di quest'ultimo è completamente cambiata e rispecchia la struttura di alto livello (High Level Structure) degli altri standard internazionali per i sistemi di gestione, come meglio descritto nel Cap. 5.

### 1.1.2.2 *La normativa di riferimento per le modifiche al SGSF ferroviario*

Ciascuna modifica al sistema ferroviario, sia essa di natura tecnica, operativa od organizzativa, può avere ripercussioni per il SGSF e per valutare l'impatto della stessa, si fa riferimento al Regolamento 402/2013 (14). Lo stesso istituisce metodi comuni di sicurezza (CSM) per la determinazione e valutazione dei rischi e suddivide le modifiche in quattro categorie per le quali è necessario seguire iter diversi che possono coinvolgere anche l'Agenzia Nazionale per la Sicurezza Ferroviaria (ANSF), della quale si parlerà al paragrafo 1.2.

La modifica può essere:

- ritenuta non impattante sulla sicurezza, in questo caso la modifica può essere attuata senza comunicazione all'ANSF, mantenendo comunque giustificazione e documentazione della decisione;
- ritenuta impattante sulla sicurezza, in questo caso occorre valutare la rilevanza della modifica:
  - la modifica non è rilevante per la sicurezza, non è quindi necessario applicare il procedimento di gestione dei rischi di cui all'Art. 5 del Regolamento (di cui sopra);
  - la modifica è rilevante per la sicurezza e può essere messa in atto a norma del Regolamento (di cui sopra), previo comunicazione all'ANSF e successivo aggiornamento del certificato di sicurezza.

L'impresa ferroviaria che adotta un SGSF deve prevedere delle modalità operative per gestire il processo di valutazione di ciascuna modifica da apportare. In particolare, per le modifiche rilevanti di cui all'ultimo punto del precedente elenco, il procedimento da seguire è illustrato in appendice al Regolamento stesso (Figura 2).

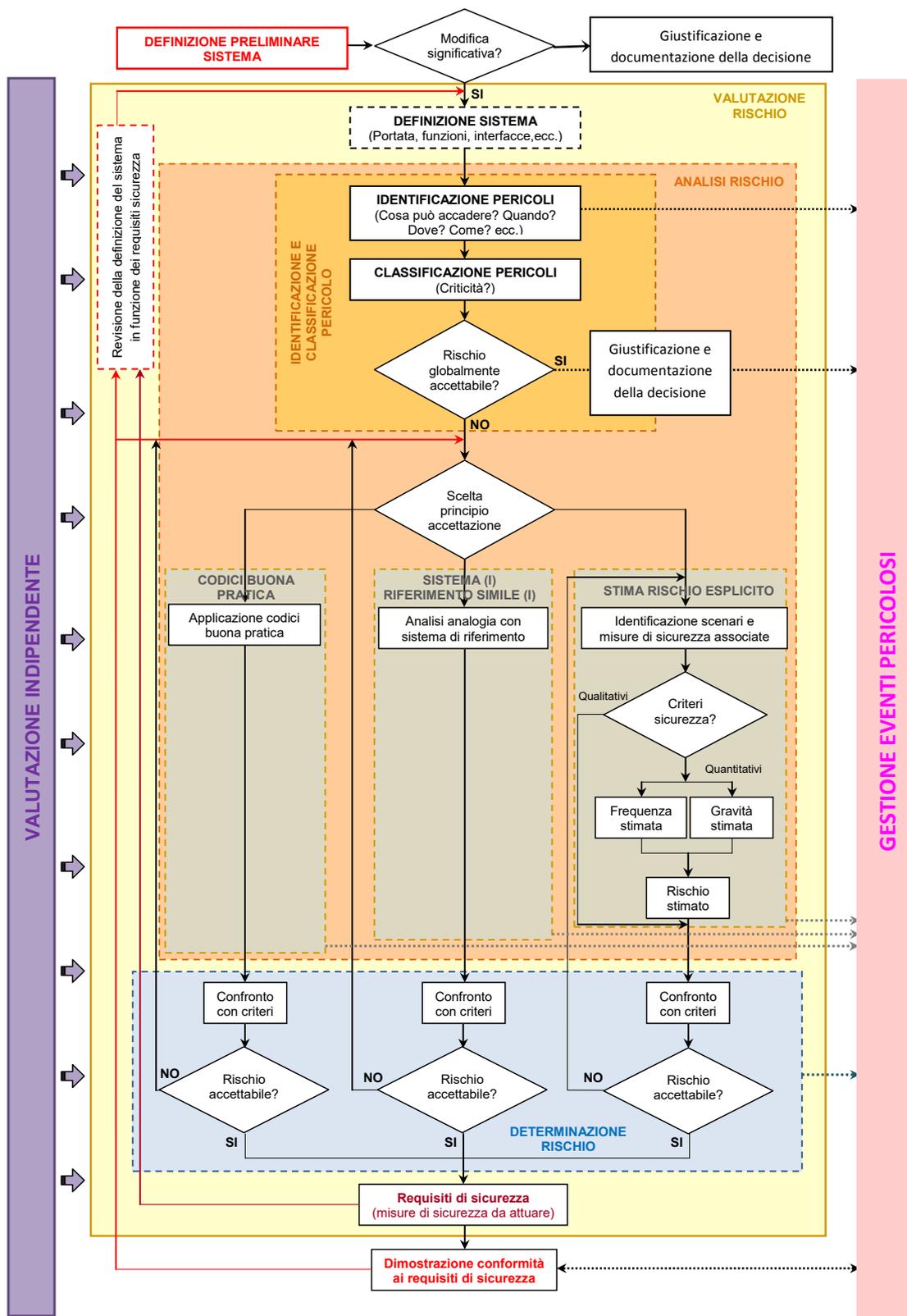


Figura 2 Procedimento di gestione del rischio (14)

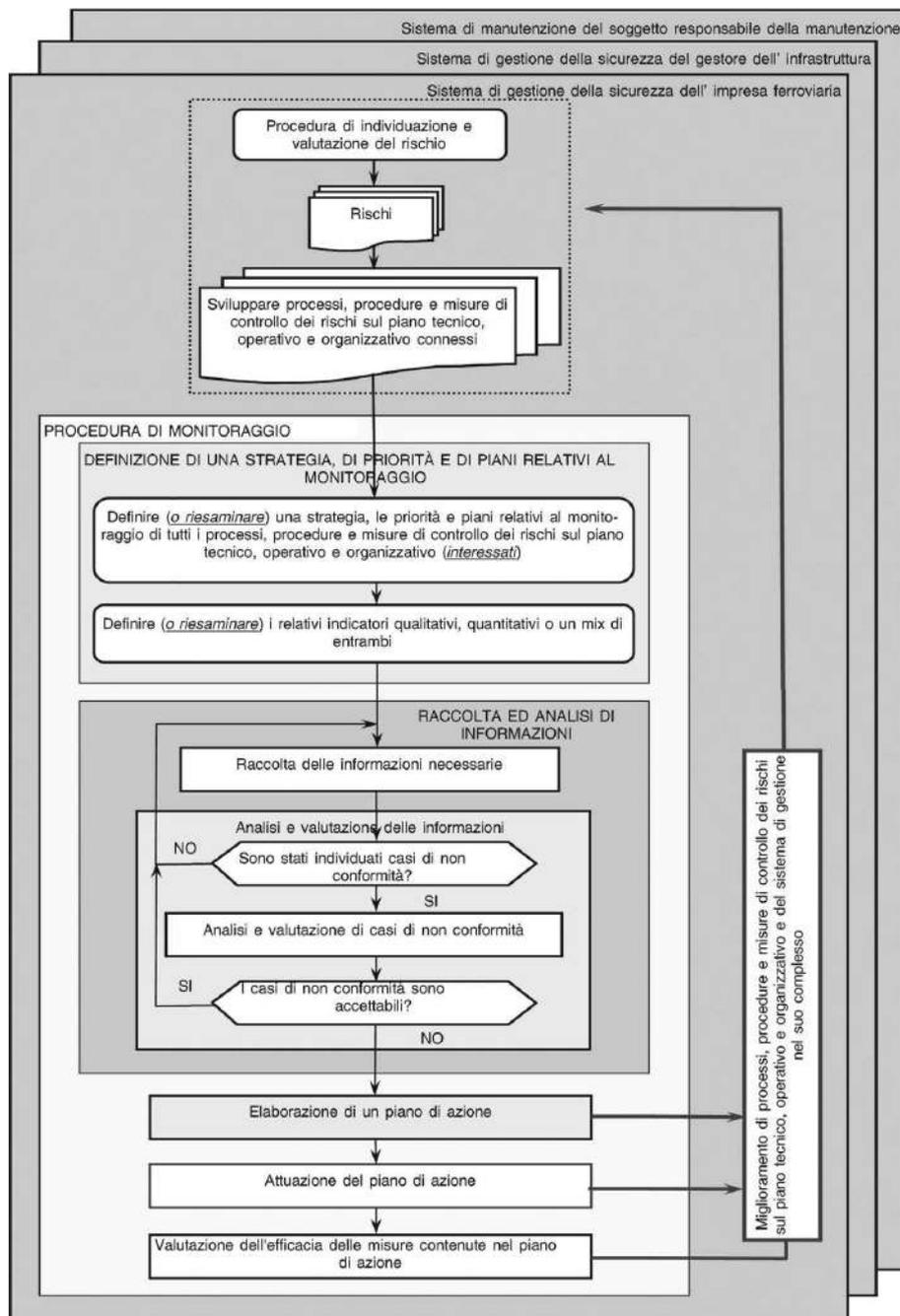
### 1.1.2.3 *La normativa di riferimento per il monitoraggio dell'applicazione del SGSF ferroviario*

Il Regolamento (UE) 1078/2012 (13) si applica dall'impresa ferroviaria a seguito dell'ottenimento del certificato di sicurezza e definisce dei metodi di sicurezza comuni (CSM) relativi al monitoraggio della corretta applicazione del SGSF e all'individuazione di misure preventive e correttive per i casi di non conformità rilevati.

Il processo di monitoraggio è descritto nell'allegato e riassunto per fasi nell'Art. 3. Esso consta delle seguenti fasi:

- definire una strategia, una priorità e un piano di monitoraggio;
- elaborare un piano di azione per le non conformità rilevate e ritenute inaccettabili rispetto a quanto stabilito nel SGSF stesso
- attuare il piano di azione
- valutare l'efficacia delle misure dello stesso.

Di seguito si riporta lo schema riassuntivo (Figura 3).



**Figura 3 Schema del processo di monitoraggio (13)**

Per la pianificazione delle proprie attività di supervisione invece, le autorità nazionali preposte alla sicurezza fanno riferimento al Regolamento (UE) 1077/2012 (12) che descrive i metodi comuni predisposti a tal fine.

### **1.1.3 Altri atti legislativi di riferimento**

L'impresa ferroviaria inoltre dovrà applicare quanto previsto da:

- D. Lgs. 81/08 *“Tutela salute e sicurezza nei luoghi di lavoro”*;
- D. Lgs. 152/06 *“Norme in materia ambientale”*;
- Legge 190/2012 *“Disposizioni per la prevenzione e la repressione della corruzione e dell'illegalità nella Pubblica Amministrazione”*;
- Decreto legislativo 10 agosto 2018, n. 101 *“Disposizioni per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 aprile 2016, relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (regolamento generale sulla protezione dei dati)”*

Per tutelare la responsabilità amministrativa l'impresa ferroviaria infine può decidere di applicare il D. Lgs. 231/01, adottando un modello di organizzazione, gestione e controllo.

#### **1.1.3.1 Merci pericolose**

Per quanto riguarda il trasporto delle merci pericolose per ferrovia, il riferimento europeo è l'appendice C *“Regolamento concernente il trasporto internazionale ferroviario delle merci pericolose”* (16) della Convenzione Internazionale per Ferrovia (COTIF), altrimenti noto con l'acronimo del titolo francese *“Règlement International concernant le transport des marchandises Dangereux par chemin de fer”* (Regolamento RID). Esso individua nel capitolo 1.4 gli obblighi di sicurezza degli operatori (ovvero, speditore, trasportatore, destinatario, caricatore, imballatore, riempitore, gestore di un container-cisterna, gestore di un carro cisterna, gestore dell'infrastruttura ferroviaria e scaricatore).

In particolare, per il suddetto Regolamento, il trasportatore è *“l'impresa che esegue il trasporto con o senza contratto di trasporto”*.

Da sottolineare che il destinatario ha l'obbligo di non differire, senza motivi imperativi, l'accettazione della merce per evitare la sosta della stessa sui binari.

In Italia, il riferimento normativo è il D.Lgs. 35/2010 *“Attuazione della direttiva 2008/68/CE, relativa al trasporto interno di merci pericolose”* che si applica al trasporto di merci pericolose effettuato su strada, per ferrovia o per via navigabile interna. Di fatto il decreto rimanda a quanto previsto dal RID.

Il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) 22 maggio 2018 *“Attuazione della direttiva n. 238 dell'8 maggio 2018, recante: «Disposizioni in materia di trasporto per ferrovia di merci pericolose di cui al RID, allegato II della direttiva 2008/68/CE relativa al trasporto interno di merci pericolose, recepita con il decreto legislativo 27 gennaio 2010 n. 35»*”, ha riordinato le attività dei soggetti coinvolti nel trasporto ferroviario di merci pericolose per ferrovia e in

particolare anche per il caso specifico dei servizi di manovra. In questo caso è necessario limitarsi a quanto previsto dal comma 2 dell'Art. 7:

- fornire al gestore dell'infrastruttura le informazioni riguardanti il trasporto di merci pericolose per permettergli di elaborare "Procedure organizzative",
- attivare specifici accordi con ditte speditrici e destinatarie,
- elaborare procedure di controllo e verifica visiva dell'integrità e idoneità di ogni singolo carro,
- rispettare disposizioni di sicurezza previste,
- verificare adempimento di quanto previsto dal decreto del Ministero dell'ambiente del 20 ottobre 1998 da parte delle ditte speditrici/destinatari.

## **1.2 Gli enti di riferimento per la sicurezza ferroviaria**

### ***1.2.1 L'Agenzia Ferroviaria Europea***

Il Regolamento (CE) 881/2004 (17) ha istituito un'Agenzia Ferroviaria Europea (ERA) con il compito di contribuire sul piano tecnico all'attuazione della normativa comunitaria e lo scopo di promuovere la creazione di uno spazio ferroviario europeo senza frontiere. Essa redige i progetti di CST (obiettivi comuni di sicurezza) rappresentativi di settori prioritari in cui la sicurezza deve essere migliorata. Si avvale a tal fine delle informazioni sugli indicatori comuni di sicurezza (CSI) che ogni Stato membro acquisisce grazie alle relazioni annuali delle autorità preposte alla sicurezza. I CSI infatti sono notificati alle stesse attraverso la relazione annuale sulla sicurezza che le imprese ferroviarie trasmettono annualmente (si veda Tabella 1, Art. 9) e sono stabiliti secondo quanto indicato nell'allegato I della Direttiva 2004/49/CE (1).

Con il IV pacchetto ferroviario, l'Agenzia Ferroviaria Europea viene sostituita da un'Agenzia dell'Unione Europea per le ferrovie, istituita dal Regolamento 2016/796 (18). L'Agenzia le succede e amplia il proprio ruolo in particolare con l'esecuzione di compiti legati al rilascio di autorizzazioni dei veicoli e Certificati di Sicurezza a livello dell'Unione: ad essa le imprese ferroviarie potranno scegliere di rivolgersi direttamente per presentare domanda, qualora la zona di attività sia limitata a un unico Stato membro.

### ***1.2.2 L'Agenzia Nazionale per la Sicurezza Ferroviaria***

Quando le Direttive di cui ai paragrafi precedenti citano "autorità preposte alla sicurezza", rimandano all'autorità nazionale, che nel caso italiano è l'Agenzia Nazionale per la Sicurezza Ferroviaria (di seguito ANSF) istituita sulla base dell'articolo 4 del D. Lgs. 162/2007 e operativa dal 16 giugno 2008. Come mostra la Figura 4, ANSF dipende direttamente dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) ma è un soggetto tecnicamente indipendente rispetto a tutti gli altri operatori nel campo del trasporto ferroviario.



Figura 4 Gli enti coinvolti nella sicurezza ferroviaria (19)

ANSF ha competenza sul sistema ferroviario nazionale, comprese le linee regionali elencate nell'Allegato A del Decreto del MIT 5 agosto 2016 (20), con il quale si individuano le reti ferroviarie per le quali sono attribuite alle Regioni le funzioni e i compiti di programmazione e di amministrazione. I principali compiti di ANSF sono di tipo normativo, di tipo autorizzativo e di controllo e monitoraggio:

- fornisce agli operatori ferroviari i principi informativi delle disposizioni e prescrizioni di loro competenza,
- vigila affinché siano mantenuti gli attuali livelli di sicurezza,
- gestisce le Banche Dati,
- promuove inoltre il costante miglioramento in relazione al progresso tecnico e scientifico,
- garantisce un trattamento equo e non discriminatorio a tutti i soggetti interessati alla produzione di trasporti ferroviari,
- contribuisce all'armonizzazione delle norme di sicurezza nazionali e internazionali favorendo l'interoperabilità della rete ferroviaria Europea,
- rilascia il certificato di sicurezza a seguito della valutazione del SGSF, del quale monitora l'applicazione;
- riceve ogni anno da ciascuna impresa ferroviaria il Piano Annuale della Sicurezza nonché la relazione annuale sulla sicurezza che a sua volta pubblica e trasmette annualmente, come precedentemente anticipato.

Per approfondire ulteriori soggetti con compiti di sicurezza e/o l'attività di ANSF stessa, si rimanda all'All. A del Decreto ANSF 4/2012 (21).

Dal 01/01/19, ANSF è stata soppressa e l'esercizio delle relative funzioni è attribuito alla Agenzia Nazionale per la sicurezza delle ferrovie, strade e autostrade (ANSFISA). Il Ministero delle

Infrastrutture e dei Trasporti ha infatti esteso alle infrastrutture stradali e autostradali i compiti della precedente ANSF. A seguito dell'entrata in vigore della Direttiva 2016/798 (8), il ruolo dell'ente sarà nuovamente ridefinito. L'assetto futuro è schematizzato nella seguente Figura 5.

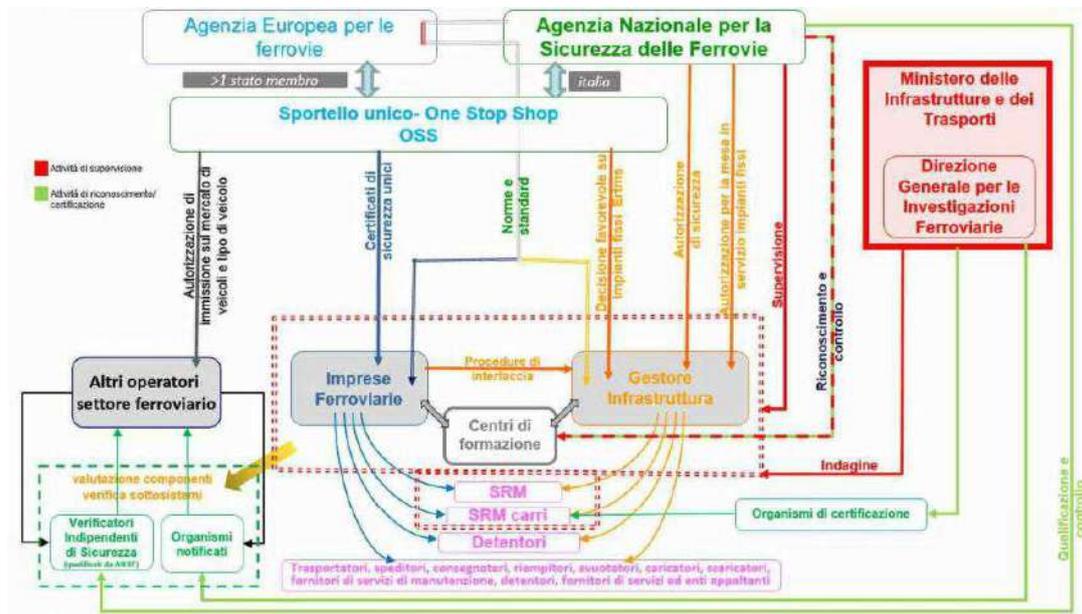


Figura 5 Assetto futuro del sistema ferroviario, a seguito del recepimento della Direttiva (19)

### 1.2.3 Impresa Ferroviaria e Gestore Infrastruttura – Cenni storici e organizzativi delle ferrovie

L'Impresa Ferroviaria (IF) e il Gestore dell'Infrastruttura (GI), di cui sono state anticipate le definizioni nel paragrafo 1.1.1, sono soggetti distinti e operano nell'ambito di due "autorizzazioni" diverse:

- il certificato di sicurezza;
- l'autorizzazione di sicurezza.

Sia IF che GI sono presenti nelle Figure 3 e 4.

Storicamente invece l'Azienda autonoma delle Ferrovie dello Stato, istituita nel 1905, comprendeva servizi e infrastruttura. Le prime trasformazioni nel senso di una divisione tra i due soggetti, sono iniziate nei primi anni '90 e sono proseguite per più di un decennio. In quegli anni infatti, come anticipato nella prefazione al presente capitolo, il settore ferroviario ha subito l'effetto dei recepimenti della Direttive europee, prima tra tutte la Direttiva 91/440/CEE (5) ma anche la Direttiva 2012/34/UE (9).

La rete ferroviaria nazionale è attualmente assegnata in concessione a un unico soggetto, Rete Ferroviaria Italiana (RFI), che dal 1 luglio 2001 regola la circolazione e non solo. Le prestazioni di trasporto ferroviario invece sono erogate da più imprese ferroviarie e la normativa consente addirittura ad una qualsiasi impresa (ad esempio, IKEA) di poter curare la distribuzione (ovviamente, in campo ferroviario) dei propri prodotti. La Tabella 2 sintetizza la distinzione tra i due enti.

<b>Gestore Infrastruttura</b>	<b>Impresa Ferroviaria</b>
Società/impresa che: <ul style="list-style-type: none"> <li>• è responsabile di linee, stazioni e impianti;</li> <li>• gestisce la rete ferroviari;</li> <li>• garantisce alle imprese ferroviarie l'accesso alla rete;</li> <li>• progetta, gestisce e manutiene l'infrastruttura ferroviaria.</li> </ul>	Società/Impresa che: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offre un servizio di trasporto su rotaia.</li> </ul>

**Tabella 2 Sintesi della distinzione tra Gestore dell'Infrastruttura e dell'Impresa Ferroviaria**

Quanto affermato nel presente paragrafo è riferibile alla rete nazionale di cui si riporta la mappatura in Figura 6. Nella stessa è presente anche un ingrandimento della zona oggetto dello studio.



Figura 6 Rete ferroviaria nazionale, gestita da RFI (22)

### 1.2.3.1 Altre infrastrutture ferroviarie non gestite da RFI

Esistono tuttavia alcune reti ferroviarie gestite da soggetti diversi da RFI, per le quali sono attribuite alle Regioni le funzioni e i compiti di programmazione ai sensi del Decreto legislativo 19 novembre 1997, n. 422 “Conferimento alle regioni ed agli enti locali di funzioni e compiti in materia di trasporto pubblico locale, a norma dell'articolo 4, comma 4, della legge 15 marzo 1997, n. 59”. Tra queste, per le reti che rientrano nel campo di applicazione del D.Lgs. 15 luglio 2015, n. 112 (10), l’Art. 1 comma 4 prevede che siano regolate, in analogia con quanto accade per la rete nazionale, “con particolare riferimento a quanto attiene all'utilizzo ed alla gestione di tali infrastrutture, all'attività di trasporto per ferrovia, al diritto di accesso all'infrastruttura ed alle attività di ripartizione ed assegnazione della capacità di infrastruttura, sulla base dei principi della direttiva 2012/34/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, che istituisce un unico spazio ferroviario europeo e del presente decreto”. Tali reti sono individuate dal Decreto del MIT 5 agosto 2016 (20), nel cui allegato A si riportano Gestore Infrastruttura e Impresa Ferroviaria per ciascuna di esse. Il processo di adeguamento per la quasi totalità di queste è ancora in corso, come per esempio per la linea Mestre-Adria (Figura 7) su cui opera attualmente Sistemi Territoriali SpA, sia in qualità di IF che di GI.



Figura 7 Esempio di rete ferroviaria di cui al D. Lgs. 19/11/1997, n. 422 (46)

Oltre alla infrastruttura nazionale e regionale, sono presenti inoltre reti ferroviarie non comprese nell’ambito di applicazione del D.Lgs. 162/2007 (6). Si tratta di reti ferroviarie:

- funzionalmente isolate dal resto del sistema ferroviario,
- private, utilizzate esclusivamente dal proprietario dell'infrastruttura per le sue operazioni di trasporto di merci.

Tuttavia, il D.L. 16 ottobre 2017, n. 148 “Disposizioni urgenti in materia finanziaria e per esigenze indifferibili”, ha imposto (a partire dal 30 giugno 2019) l’assoggettamento alle norme generali previste per la sicurezza ferroviaria anche per la prima ulteriore tipologia di reti ferroviarie (funzionalmente isolate). È stato inoltre attribuito ad ANSF il compito di individuare norme tecniche e standard di sicurezza in tema, entro il 31 dicembre 2018 (23). Una bozza per parere è reperibile in (24).

Per la seconda tipologia di reti ferroviarie (private), manca invece una chiara identificazione per l’impresa che effettua le attività di manovra; la tematica è approfondita nel prosieguo dell’elaborato. Le reti ferroviarie private comprendono i raccordi (impianti privati) che collegano stabilimenti industriali, piattaforme logistiche o aree commerciali alla rete ferroviaria mediante un binario di presa e consegna (detto “di introduzione”). Esso è di norma allacciato ad un binario

secondario in una stazione. Nei casi più importanti (aree industriali, interporti, ambiti portuali, e simili) più raccordi privati possono immettersi su un binario “consortile” (in termini tecnici definito “raccordo base” o “dorsale”), a sua volta collegato ad una stazione.

### **1.3 Il certificato di sicurezza**

Attualmente il certificato di sicurezza viene rilasciato da ANSF e si compone di due parti:

- parte A, relativa ai requisiti generali del SGSF dell'impresa ferroviaria;
- parte B, attestazione dell'accettazione delle misure adottate dall'impresa ferroviaria per soddisfare i requisiti specifici, necessarie per la sicurezza della circolazione sull'infrastruttura ferroviaria nazionale (derivanti da norme di esercizio, standard tecnici e standard di sicurezza a valenza nazionale ed in vigore all'atto del rilascio del certificato di sicurezza).

Inoltre il certificato di sicurezza è specifico per uno o più dei seguenti ambiti che rispecchiano di fatto il tipo di servizio svolto:

- passeggeri;
- alta velocità;
- merci ordinarie;
- merci pericolose;
- manovra.

Il tipo di svolto dalle imprese ferroviarie può essere infatti uno o più dei seguenti:

- trasporto locale;
- trasporto su lunga percorrenza nazionale;
- trasporto su lunga percorrenza internazionale;
- trasporto merci.

Il rilascio del certificato di sicurezza non è di certo un punto di arrivo perché è necessario che l'impresa ferroviaria dimostri all'autorità nazionale che il SGSF è utilizzato per progettare, pianificare, realizzare e controllare l'esercizio, in condizioni ordinarie, anomale e in situazioni di emergenza. Inoltre il certificato di sicurezza può essere oggetto di aggiornamento in caso di modifiche che interessano lo svolgimento di attività di sicurezza e altre variazioni significative con impatto sulla sicurezza, relative a: area geografica di attività, assunzione di nuove categorie di personale, acquisizione di nuove tipologie di materiale rotabile, variazioni significative della tipologia o portata di trasporto, esternalizzazioni, incorporazioni o cessioni di rami di azienda.

Come anticipato, in un prossimo futuro, il certificato di sicurezza sarà sostituito da un certificato di sicurezza Unico (CUS), non essendo più prevista la distinzione di Parte A e Parte B.

Per gli adempimenti burocratici da ottemperare per l'ottenimento del certificato di sicurezza si rimanda alle linee guida ANSF e in particolare a “Linee guida 6/2010” Prot. ANSF N. 01766/10.

## 1.4 Perché un SGSF?

La Direttiva 2004/49/CE (1) ammette che *“incidenti ferroviari gravi accadono raramente”* ma, prosegue indicando che *“possono avere conseguenze disastrose e alimentare le preoccupazioni dell’opinione pubblica”*. Nel trasporto ferroviario di merci per esempio, anche solo limitandosi a eventi che si sono registrati in Italia, si può ricordare il caso dell’incidente ferroviario di Viareggio. Il sinistro consistette nel ribaltamento e successivo strisciamento sulla sede ferroviaria dei primi cinque carri del treno. La conseguente formazione di una falla sulla cisterna, dovuta all’urto con un elemento dell’infrastruttura, comportò la fuoriuscita di GPL successivamente incendiatosi con conseguenze disastrose. La causa diretta del deragliamento fu individuata nella rottura a fatica dell’assile del primo carro che ne ha comportato lo svio, seguito da quello dei successivi quattro.

Per evitare il ripetersi di simili incidenti, ciascuna impresa ferroviaria deve individuare i propri rischi ferroviari attraverso una specifica analisi del rischio e conseguenti regole per la gestione. Per affrontare il processo in maniera sistematica e assicurare che tutti i rischi per terzi, ambiente e lavoratori stessi, siano presi in considerazione, il mezzo riconosciuto a livello europeo è il SGSF. Come precedentemente sostenuto, il SGSF va di fatto a integrare la valutazione del rischio per la tutela della salute e sicurezza sul luogo di lavoro, pur rimanendo da questa distaccata. Se costruito con consapevolezza e fatto funzionare correttamente, il SGSF fa certamente emergere aspetti migliorabili. Inoltre, il fatto di mettere in luce i mancati incidenti permette di ridurre anche gli incidenti più gravi, secondo la relazione nota come Triangolo di Heinrich (Figura 8) per il quale esiste una relazione tra incidenti minori e più gravi.



Figura 8 Triangolo di Heinrich

Le attività di manovra ferroviaria, diversamente dall’evento incidentale citato o, più in generale, dal trasporto ferroviario di merci, si svolgono a una velocità massima di esercizio di 30 km/h. La velocità contenuta comporta, da un lato, una maggiore probabilità di svio e, dall’altro, una minor probabilità che lo svio comporti un grave danno. L’attività ha comunque degli aspetti peculiari che vanno considerati e spesso viene svolta in una particolare collocazione geografica di cui è necessario tener conto.

Inoltre i costi della sicurezza, apparentemente più elevati, permettono nel lungo periodo un risparmio in termini economici ma soprattutto in termini umani e ambientali. In generale infine il fatto di dotarsi di un Sistema di Gestione può contribuire a migliorare l’immagine aziendale.





## 2 ERF e il contesto di riferimento

Il presente Capitolo entra nello specifico del caso di studio, analizzando l'impresa ferroviaria "Esercizio Raccordi Ferroviari di Porto Marghera SPA", quale gestore unico del Comprensorio ferroviario di Venezia Marghera Scalo, e il contesto di riferimento nel quale opera l'impresa appena citata.

L'Autorità di regolazione dei trasporti (ART), con la delibera n. 133/2016 (25), ha infatti individuato 14 comprensori ferroviari (Figura 9) al servizio di porti e interporti nei quali, in ragione della particolare complessità e collocazione strategica, è necessario individuare un gestore unico per una maggiore economicità ed efficienza gestionale:

1. Novara Boschetto,
2. Melzo Scalo,
3. Milano Smistamento,
4. Gallarate,
5. Verona Quadrante Europa,
6. Padova Interporto,
7. Venezia Marghera Scalo,
8. Bologna Interporto,
9. Castelguelfo,
10. Piacenza,
11. Ravenna,
12. Nodo di La Spezia (La Spezia Marittima, La Spezia Migliarina, S.Stefano di Magra),
13. Livorno Calambrone,
14. Bari Lamasinata.



Figura 9 Comprensori Ferroviari con Gestore Unico (non è indicato il comprensorio di Gallarate) Fonte FerCargo

### 2.1 ERF

#### 2.1.1 Cenni storici della società

Nel 1917 nacque la "Società Porto Industriale" con lo scopo di realizzare quella che divenne la zona industriale più grande del Regno d'Italia. Negli anni il trasporto su ferro fu spinto ad un livello talmente elevato che praticamente qualsiasi realtà produttiva insediata in Marghera si allacciò alla rete ferroviaria nazionale tramite la società stessa.

"Esercizio Raccordi Ferroviari di Porto Marghera SpA", nata formalmente nel 1973, altri non è che l'erede, insieme all'Ente Zona Industriale di Porto Marghera, della Società Porto Industriale (26).

Negli anni, la configurazione societaria si è modificata: sono entrate nel capitale sociale varie imprese raccordate e, a fine anni duemila, è entrata anche l’Autorità Portuale di Venezia.

In particolare, nel 2008, la Società incorporò la “Servizi Ferroviari Logistici srl”, che operava nell’isola portuale di Marghera, divenendo così la società del porto di Venezia affidataria del servizio di interesse generale di manovra portuale. In questo modo la manovra secondaria svolta in ambito industriale ed in ambito portuale, data ormai l’unicità della rete, vennero unificate.

Nel febbraio 2014 la Società, in qualità di Soggetto Unico di manovra, ha preso in gestione anche le manovre primarie della Stazione di Venezia Marghera Scalo, prima gestite da RFI.

Nel settembre 2017, a seguito della delibera ART citata nell’introduzione al presente Capitolo, ERF è divenuta Gestore Unico del comprensorio ferroviario di Venezia Marghera Scalo.

### ***2.1.2 Le attività della società***

ERF è una società per azioni mista pubblico-privato, divenuta impresa ferroviaria a seguito del rilascio del certificato di sicurezza nel luglio 2018. Questa impresa, come anticipato, è titolare del servizio di interesse generale di manovra ferroviaria presso il Porto di Venezia. Essa svolge le attività di movimentazione del materiale rotabile, incluse scomposizioni, composizioni e scarti di carri ferroviari mediante sette locomotori, in fase di adeguamento al decreto ANSF 1/2015 (“Riordino normativo, standard tecnico, sottosistema materiale rotabile. Locomotive da manovra il cui impiego è limitato nell’ambito delle località di servizio del Sistema Ferroviario Italiano”).

Generalmente le attività di manovra si suddividono principalmente in:

- manovra primaria, dai binari di stazione arrivi e partenze ai binari dei fasci di presa e consegna e viceversa;
- manovra secondaria, dai binari dei fasci di presa e consegna ai raccordi particolari (privati) e viceversa;
- manovra interna, all’interno di aree private in binari non direttamente collegati alla rete nazionale a uso esclusivo del raccordato (raccordi particolari).

Dal 1° gennaio 2017 manovra primaria e secondaria nel Porto di Venezia sono state accorpate in un unico servizio di Manovra Unica, svolto appunto dalla suddetta società. La successiva Figura 9 mostra graficamente l’evoluzione: in essa è anche evidente la distinzione precedentemente descritta tra le diverse definizioni di manovra. Quello che è indicato inoltre come “Raccordo a Marghera: Futuro” è già in essere con alcune imprese raccordate, in cui ERF svolge attività di manovra interna.

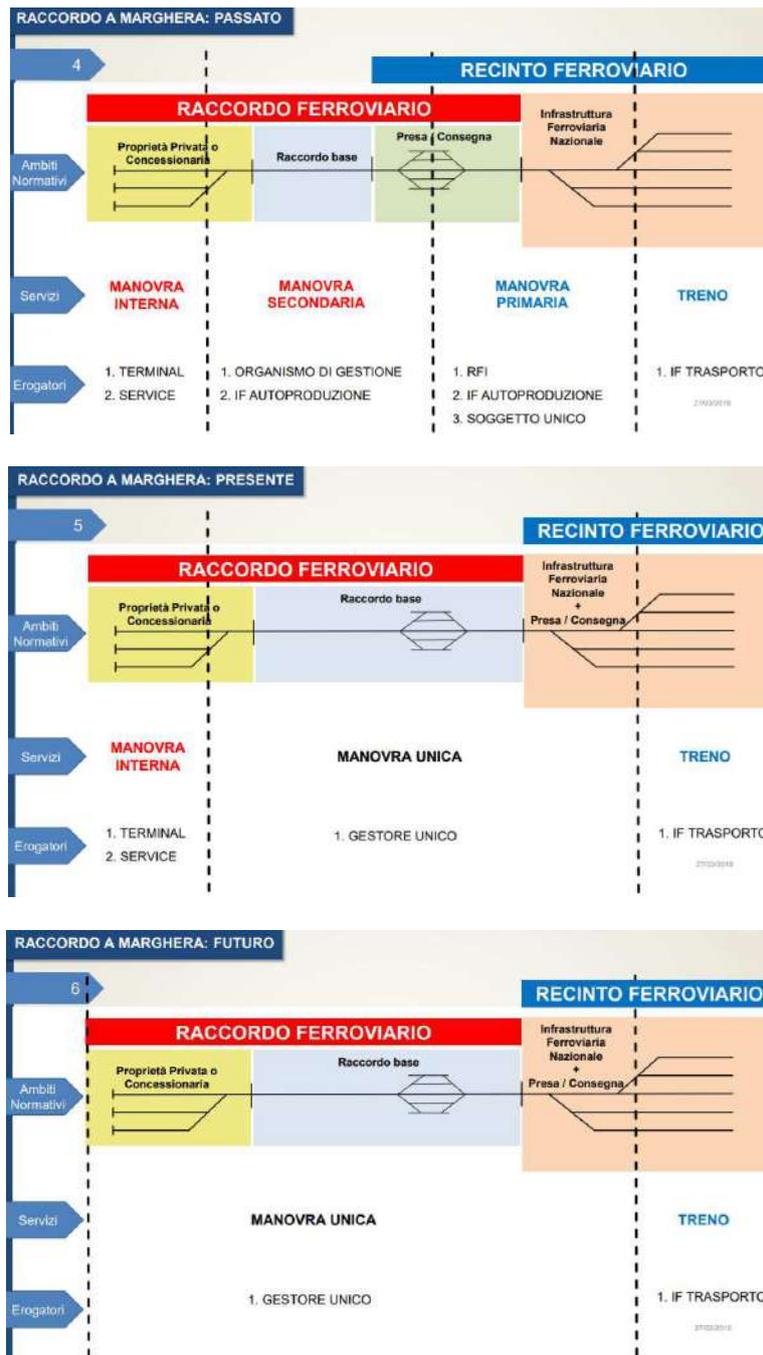


Figura 10 Evoluzione della competenza di ERF (27)

A seconda di come viene condotta, la manovra si distingue inoltre tra:

- manovra in trazione, in cui la cabina di guida è in testa alla colonna nel senso di marcia;
- manovra spinta, in cui la cabina di guida è in fondo alla colonna nel senso di marcia;
- manovra a spinta, in cui uno o più veicoli vengono sganciati dal resto della colonna e per inerzia proseguono fino al punto voluto;
- manovra a gravità, tipica di impianti specificamente attrezzati.

Le ultime due tipologie non sono ammesse in ERF.

### 2.1.3 L'organigramma del Sistema di Gestione della Sicurezza Ferroviaria

L'organigramma del SGSF è il seguente:

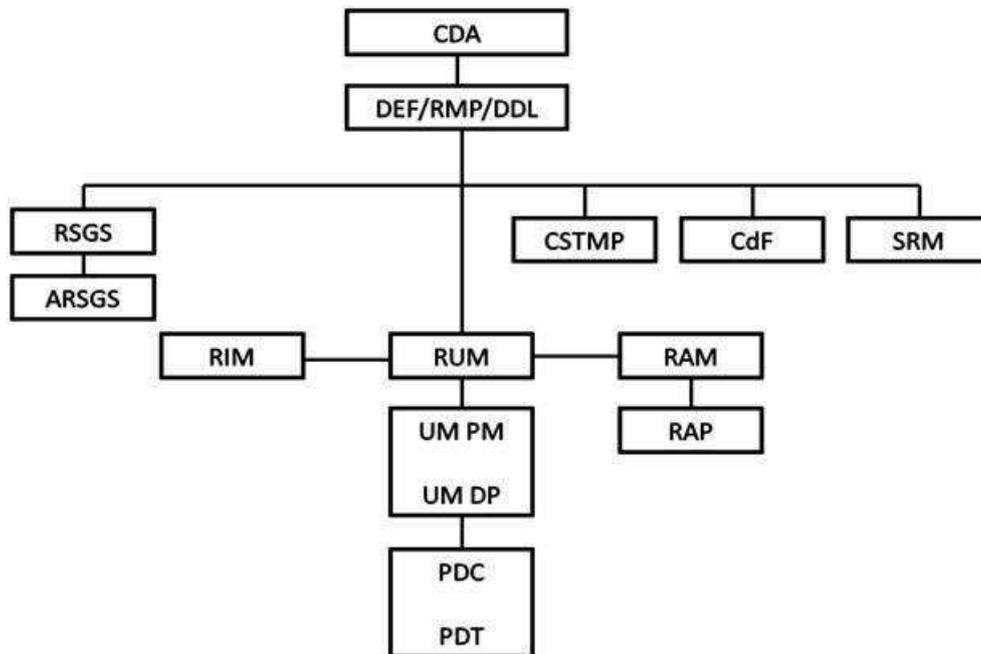


Figura 11 Organigramma del SGSF

La legenda degli acronimi usati è riportata di seguito:

DEF	Direttore Esercizio Ferroviario
RMP	Responsabile Merci Pericolose
DDL	Datore di lavoro
RSGS	Responsabile Sistema di Gestione della Sicurezza
ARSGS	Assistente del Responsabile Sistema di Gestione della Sicurezza
RIM	Responsabile interfacce
RUM	Responsabile Interfaccia Manutenzione
RAM	Responsabile Area Amministrativa
RAP	Responsabile amministrativo del personale ERF
UM-PM	Ufficio Movimento – Pianificatori di Manovra
UM-DP	Ufficio Movimento - Dirigenti di Piazzale
PDC	Personale di condotta
PDT	Personale di terra
CSTMP (esterno)	Consulente Trasporto Merci Pericolose
CdF (esterno)	Centro di Formazione
SRM (esterno)	Soggetto Responsabile della Manutenzione

Come si nota dalla legenda degli acronimi, ERF ha deciso di appoggiarsi a enti esterni per la formazione e la manutenzione, così come per la consulenza sulle merci pericolose. Questa scelta deriva dal fatto che, per poter erogare servizi di formazione, l'impresa dovrebbe annoverare tra i suoi dipendenti istruttori ed esaminatori riconosciuti da ANSF; la formazione di queste figure all'interno della società è in corso. Allo stesso modo, per poter operare su componenti di sicurezza è necessario essere riconosciuti da ANSF, quali Soggetti Responsabili della Manutenzione (SRM).

Come si vedrà nel seguito la gestione dei due fornitori (a cui sono affidati la Formazione e la manutenzione) è oggetto di due specifiche procedure del SGSF.

Internamente invece, per la gestione dell'operatività, il Direttore dell'Esercizio Ferroviario (DEF) si avvale di una serie di preposti a cui fanno riferimento i lavoratori sottoposti, mentre, per la gestione della sicurezza ferroviaria, coordina le attività con l'aiuto delle figure di RSGS e ARSGS.

Come riportato in (28) all'Art. 2, una manovra si realizza tramite le seguenti funzioni di sicurezza:

- dirigenza, consistente nell'ordinare i movimenti da effettuare sulla base di quanto previsto dal programma giornaliero;
- autorizzazione, consistente nel benestare ad iniziare il movimento di manovra;
- comando, consistente nell'impartire gli ordini all'agente che esegue i movimenti di manovra;
- esecuzione, consistente nell'eseguire i movimenti di manovra autorizzati.

In ERF le persone interessate direttamente nelle operazioni di manovra sono il RUM, il PM, il DP e le squadre di manovra stesse. Ogni squadra di manovra è normalmente costituita da:

- un macchinista;
- un manovratore capo tradotta;
- un manovratore semplice.

Le operazioni si svolgono a marcia a vista, non superando in ogni caso i 30 km/h, permettendo così di poter fermare il convoglio in uno spazio contenuto. All'interno dei Raccordi Particolari (si veda paragrafo successivo 2.2 per la definizione), la velocità di manovra non deve superare i 6 km/h.

## 2.2 Il comprensorio di Venezia Marghera Scalo e le tratte di competenza

Nello specifico, come mostrato nella Figura 12, ERF opera vicino a un'area densamente popolata all'interno del Comprensorio ferroviario di "Venezia Marghera Scalo", costituito dall'insieme dei binari (raccordi) che collegano i terminal portuali e le ditte industriali con i parchi e con la stazione ferroviaria di Venezia Marghera Scalo. Dalla stazione "Venezia Marghera Scalo", dedicata esclusivamente al servizio merci, partono e arrivano treni sia diretti ai raccordi presenti nell'area portuale che diretti verso la rete nazionale (29).

**Figura 12** Mappa dell'area di Marghera, nei pressi delle tratte di competenza di ERF



Le tratte di competenza, che costituiscono una rete di circa 45 km, sono evidenziate nella successiva Figura 13 ed elencate di seguito:

- Impianto di “Venezia Marghera Scalo” (descritto in seguito);
- “Raccordo Base”, costituisce la dorsale di collegamento del Compensorio poiché collega tra loro, con un innesto alla stazione di Ve. Mestre, gli elementi sotto descritti; sono presenti 28 passaggi a livello e numerosi attraversamenti privati. Dal raccordo base si diramano i binari che raggiungono ogni singolo stabilimento della zona industriale/commerciale (Raccordi particolari);
- “Parco Petroli”, composto da 4 binari, è situato al termine della “Linea Petroli” del “Raccordo Base” che si dirama dal Parco Breda;
- “Parco Breda”, composto da 10 binari di presa e consegna verso i raccordi industriali della zona Nord del porto; dal parco si dirama la “Linea Petroli” del “Raccordo Base”;
- “Parco Nuovo”, composto da 8 binari di presa e consegna verso i terminali raccordati nella zona Sud e Ovest del porto;
- Raccordi ai terminali commerciali dell’isola portuale, servono le banchine relative ai moli;
- Binari di raccordo verso i terminali industriali nella zona Nord del porto.



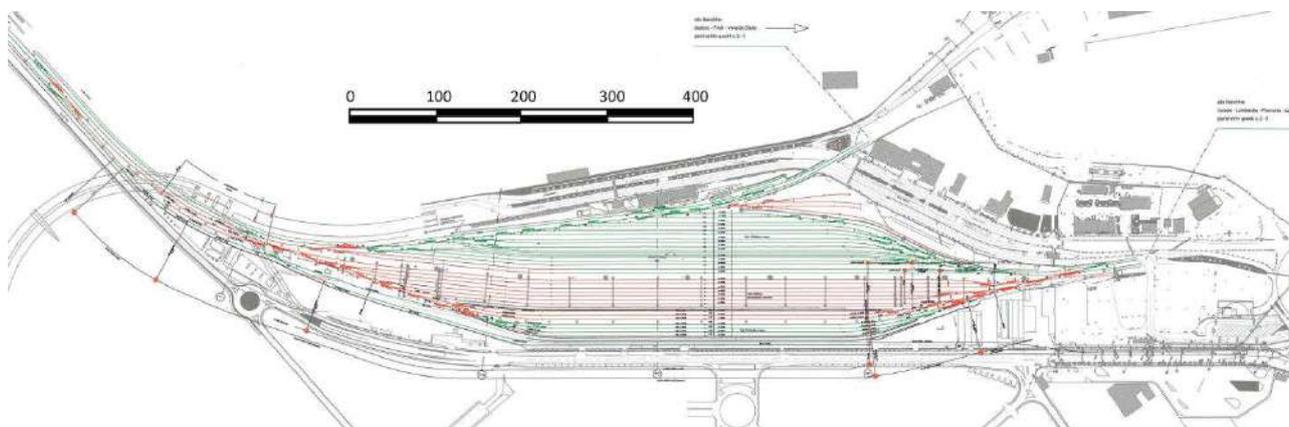
L'impianto di Venezia Marghera Scalo (Figura 14) è costituito da:

- stazione di Venezia Marghera Scalo, appartenente alla infrastruttura ferroviaria nazionale, nota come **Fascio Base**; essa è gestita da RFI ed è attrezzata per le operazioni di arrivo/partenza e per la presa/consegna mentre non sono ammesse operazioni di smistamento; è quindi interfaccia tra i servizi di trasporto delle Imprese Ferroviarie su linea RFI e il servizio di Manovra Unica del Gestore Unico. Essa si compone di 12 binari centrali (noti come "binari di circolazione").
- raccordi gestiti dal Gestore Unico ai lati della stazione:
  - **Fascio Riordino**, composto da 13 binari con funzioni di sosta del materiale rotabile in attesa di trasferimento verso il Fascio Base o in attesa di consegna verso i raccordi;
  - **Fascio Ovest**, composto da 4 binari con funzioni analoghe al Fascio Riordino;
- Scalo pubblico, quattro binari tronchi di lunghezza limitata;
- fabbricato Gestione Movimento, sede dell'Unità Produttiva di ERF.

Nella stazione sono presenti binari espressamente dedicati al parcheggio di treni merci pericolose. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, l'attività aziendale riguarda in particolare le merci pericolose in entrata e in uscita dal Petrolchimico consistenti in:

- acido fluoridrico;
- acido solforico;
- ammoniaca;
- acetonecianidrina;
- benzina;
- gasolio;
- olio combustibile.

Inoltre ERF svolge attività di manovra anche per quelle cisterne ferroviarie che contengono residui di merci pericolose, anche diverse da quelle appena citate, per le quali sono previste operazioni di pulizia/bonifica in un'azienda specializzata del comprensorio.



**Figura 14** Planimetria della Impianto di Venezia Marghera Scalo, comprensivo della Stazione Ferroviaria (fonte: ERF)

RFI presenza continuativamente dalle ore 6.00 del lunedì alle ore 21.00 del sabato la stazione di Venezia Marghera Scalo. La gestione delle operazioni di manovra relative alla movimentazione di

rotabili fra impianto e i vari stabilimenti è invece a cura di ERF. ERF si interfaccia con RFI per coordinare e programmare il servizio di manovra con la capacità dell’infrastruttura ferroviaria nazionale, sulla base di:

- Regolamento Comprensoriale della Manovra Ferroviaria (ReCoMaF) (29);
- quanto sottoscritto con il Prospetto M53 di comprensorio (si veda 2.2.1.1).

## 2.2.1 Principali interfacce

### 2.2.1.1 RFI – M53 di comprensorio

Il documento di programmazione dei servizi ferroviari nel comprensorio ferroviario di Venezia Marghera Scalo (M53 di comprensorio) è un documento, redatto da ERF in accordo con RFI, che regola gli orari di servizio.

La Figura 15 riporta a titolo esemplificativo una riga della tabella del documento di programmazione. Esso indica, facendo riferimento al caso specifico di Venezia Marghera Scalo (colonna 1 VEMAS): se il convoglio è in arrivo o in partenza, l’orario, la categoria di treno, la periodicità, l’area di sosta, l’ora di inizio e di fine attività dell’impresa ferroviaria, l’ora di inizio e di fine occupazione dei binari di circolazione da parte del Gestore Unico, il dettaglio del binario per ciascun giorno della settimana, l’ora di inizio e di fine attività di manovra del Gestore Unico per ciascun giorno della settimana, fascia del terminal, ora di fine prelievo/inizio fornitura, tempo convenzionale di prelievo/fornitura e il dettaglio del prelievo/fornitura.

Piano	A/P	Orario	Cat/Treno	Da/Per	Intervallo	Area Sosta	Inizio/Fine attività IF (M53/SMAA, IOT, PA, VT)	Orario inizio/fine attività GU di manovra (Dato occupazione/binari occupazione dei binari di circolazione)	Dettaglio binario di A/P							Fascia del Terminal	Orario di fine prelievo/inizio fornitura	Tempo convenzionale di prelievo/fornitura	Orario di inizio prelievo/fornitura	Dettaglio Prelievo/Fornitura					
									1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007						1008	1009	1010		
1	A	00:08	TC	31140	Cava Tigazzi			00:37	03:30	-	8	8	7	8	8	-	3:30	3:30	3:30	3:30	A	10:00	00:30	10:30	FORNITURA EFFETTUATA IL GIORNO STESSO

Figura 15 Riga esemplificativa M53 di comprensorio (31)

Un estratto del diagramma di occupazione dei binari di circolazione per la giornata di Mercoledì è riportato nella Figura 16.

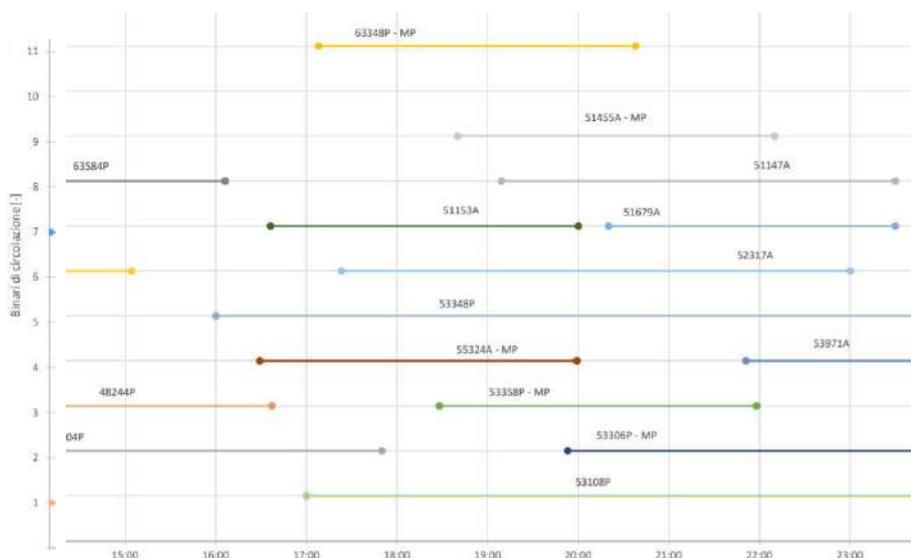


Figura 16 Estratto di diagramma di occupazione dei binari di circolazione per la giornata di Mercoledì – M53 di comprensorio (31)

### 2.2.1.2 Altre interfacce

Le imprese ferroviarie con le quali ERF si interfaccia presso la Stazione di Venezia Marghera Scalo (per il fatto che da loro prendono in consegna il convoglio per la terminalizzazione o che a loro lo consegnano per la partenza) sono le seguenti:

- Mercitalia Rail (MIR),
- Rail Traction Company (RTC),
- Captrain Italia,
- InRail,
- Compagnia Ferroviaria Italiana (CFI),
- Rail Cargo Carrier.

Dalla parte delle realtà industriali raccordate le interfacce principali sono mostrate in Figura 17. In particolare ERF compie servizi di manovra di merci pericolose per:

- Eni,
- San Marco Petroli,
- Transped, all'interno del quale vi sono i terminal Alkeemia e Arkema.

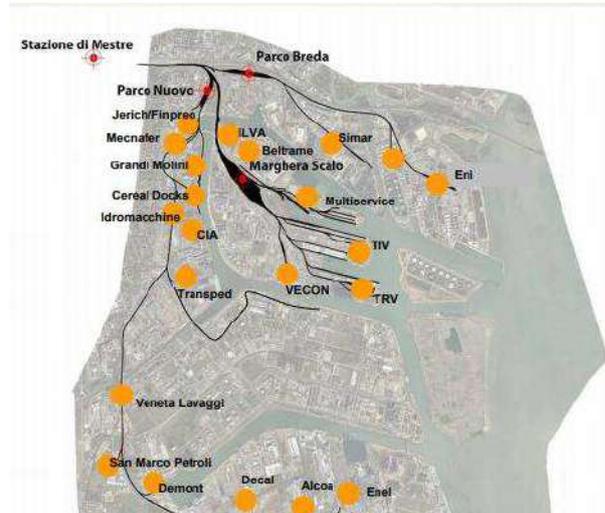


Figura 17 Collocazione delle realtà industriali raccordate (24)

Transped è a sua volta responsabile per la movimentazione dei carri all'interno delle aree industriali private (si veda Figura 10).

### 2.2.2 Il certificato di sicurezza di ERF

Secondo l'Art. 2 del D.Lgs. 162/2007 (6), ERF è obbligata a dotarsi di un SGSF, dal quale consegue il rilascio del certificato di sicurezza, solo per la Stazione di Venezia Marghera Scalo; lo stesso non prevede invece la necessità per le altre aree su cui ERF opera, essendo queste escluse dal campo di applicazione poiché rientranti nel comma 4, lettera c) dello stesso articolo: trattasi cioè di "infrastruttura ferroviaria privata utilizzata esclusivamente dal proprietario dell'infrastruttura per le sue operazioni di trasporto di merci" (6). Nonostante questo, l'attuale SGSF è stato comunque concepito per comprendere in toto l'attività di ERF, anche al di fuori della Stazione sopra nominata, al fine di perseguire il miglioramento della sicurezza generale. Si comprende infatti che l'implementazione di un SGSF per la sola Stazione di Venezia Marghera Scalo, avrebbe un'utilità limitata.

Il SGSF può essere di proprietà o, in alternativa, la gestione della sicurezza ferroviaria può essere compresa nel SGSF di altre imprese ferroviarie. Per esempio, prima di ottenere il certificato di sicurezza, ERF operava nell'ambito del SGSF di Mercitalia (a cui era affidato anche il mantenimento delle competenze del personale).

La scelta di ottenere il certificato di sicurezza da parte di ERF è un obiettivo ambizioso che permette potenziali sviluppi societari anche al di fuori dell'attuale contesto operativo.

### 2.2.3 Attuale situazione nel Porto

L'interesse verso il presente studio è giustificato anche dal fatto che si prevede un incremento dell'attività ferroviaria del Porto. Il numero di carri movimentati dalla società stessa è in crescita e lo dimostrano i dati riportati di seguito:

- nei primi tre mesi del 2016 si è registrato un incremento del 40% di carri movimentati rispetto ai primi tre mesi del 2015 (32) e nell'arco dell'intero anno si sono raggiunti livelli di traffico che non si riscontravano da circa un ventennio (33);
- nell'intero anno 2017 sono stati movimentati circa 90.000 carri con un incremento del 2.3% rispetto al 2016 (34);
- nel periodo gennaio-agosto 2018 i carri movimentati sono stati 68.080 carri per un totale di 1.73 milioni di tonnellate movimentate con un incremento, in numero di carri, del 13.7% e, in peso, del 12% rispetto allo stesso periodo del 2017 (35).

Le merci principali movimentate nel Comprensorio sono prodotti siderurgici (nel 2016 circa il 51% in peso del traffico complessivo), energetici (18%), agroalimentari (17%), chimici (7%) e semirimorchi e containers (7%). Un'importante quota è data dal nuovo traffico di semirimorchi da e per il Terminal Fusina per i collegamenti di linea con la Grecia (treni avviati nel novembre 2015 e che ad oggi rappresentano circa il 3% in peso del complessivo del Comprensorio).

Il traffico è fortemente sbilanciato fra partenze e arrivi, con le prime attestata all'85% del totale.

Prodotti	2012	2013	2014	2015	2016
Prodotti siderurgici	913.331	1.319.746	960.388	1.018.950	1.138.728
Prodotti energetici	180.986	129.919	132.228	270.978	395.016
Prodotti agroalimentari	274.471	317.232	323.339	247.411	387.440
Prodotti chimici	98.927	137.496	152.786	156.933	159.922
Containers/Semirimorchi	33.298	24.660	59.568	86.927	149.348
Merce varia	775	25.515	34.526	6.167	7.341
<b>Totale</b>	<b>1.501.788</b>	<b>1.954.567</b>	<b>1.662.836</b>	<b>1.787.366</b>	<b>2.237.795</b>

Figura 18 Merce movimentata "via ferro" al Porto di Venezia (33)



### 3 Il Sistema di Gestione della Sicurezza Ferroviaria di ERF

Il presente capitolo è dedicato all'analisi del Sistema di Gestione della Sicurezza Ferroviaria (SGSF) predisposto da ERF.

I Sistemi di gestione sono strutturati secondo lo schema piramidale illustrato nella figura a lato (Figura 19): partendo dal vertice, seppur non rappresentata, si trova la Politica aziendale e a scendere, con livello di dettaglio crescente, il Manuale, le procedure e le istruzioni operative. Infine, alla base, per dare attuazione ed evidenza che ciò che si è previsto viene effettivamente svolto, si trovano i documenti di registrazione (o i moduli).



Figura 19 Struttura di un Sistema di Gestione

I Sistemi di gestione sono generalmente costruiti sulla base del Ciclo di Deming, una metodologia utilizzata per il controllo e miglioramento continuo. Essa consiste in quattro fasi: Pianificazione (PLAN), Attuazione (DO), Controllo del raggiungimento degli obiettivi (CHECK), Miglioramento continuo (ACT).

#### 3.1 Struttura del Sistema di Gestione della Sicurezza Ferroviaria di ERF

Il Manuale del Sistema di Gestione della Sicurezza Ferroviaria (SGSF) di ERF si compone di 9 sezioni riportate di seguito:

- Sezione 0, "Indice"
- Sezione 1, "Scopo"
- Sezione 2, "Norme"
- Sezione 3, "Definizioni"
- Sezione 4, "Requisiti"
- Sezione 5, "Responsabilità"
- Sezione 6, "Gestione Risorse"
- Sezione 7, "Servizio"
- Sezione 8, "Verifica"

A queste sono allegati 8 documenti:

- Allegato A, “Quadro sinottico”
- Due Allegati B, “Impianti” e “Impianti - mappa”
- Allegato C, “Processi - Procedure”
- Allegato D “Deleghe”
- Allegato E, “Elenco riferimenti normativi”
- Allegato F, “Organigramma”
- Allegato G, “Piano annuale di sicurezza”

Inoltre sono state individuate 15 procedure e altrettante cartelle contenenti i relativi moduli. Le procedure sono nominate secondo il seguente codice: “PS\_##\_Titolo\_Versione\_Revisione” dove, “##” sono numeri da 01 a 15 (esempio: “PS\_01\_'Gestione documenti SGS'\_1.02”). Si concentrerà l’attenzione in particolare su PS05, PS07 e PS08 rispettivamente “Gestione operativa del servizio di manovra”, “Valutazione dei rischi” e “Gestione emergenze”.

### ***3.1.1 Le sezioni del SGS***

Si riporta di seguito una breve descrizione di ciascuna delle sezioni del SGSF:

- La sezione 1 "Scopo" riporta una breve **storia** della società, la descrizione dell'**attività** della stessa e delle **aree su cui opera**. Viene inoltre descritto lo **scopo del SGSF**: garantire l'attuazione degli obiettivi comuni di sicurezza (CST), la conformità alle norme di sicurezza nazionali, nonché ai requisiti di sicurezza contenuti negli Standard Tecnici di Interoperabilità (STI) e infine l'applicazione degli elementi pertinenti dei metodi comuni di sicurezza (CSM).
- La sezione 2 "Norme" riporta un **elenco di riferimenti normativi e pubblicazioni** e le prescrizioni per la **relativa gestione**, differenziate a seconda delle modalità di acquisizione: attraverso posta cartacea, attraverso posta elettronica certificata (PEC), attraverso la consultazione attiva di diverse fonti.
- La sezione 3 "Definizioni" riporta un elenco di voci e di acronimi utili alla lettura del SGSF (con relativa spiegazione).
- La sezione 4 "Requisiti" introduce all'uso del SGSF.
- La sezione 5 "Responsabilità" **riassume l'impegno della direzione a favore della sicurezza** a partire dalla definizione di una Politica per arrivare all'individuazione degli eventi pericolosi, passando per la definizione di ruoli, autorità e risorse. Nella sezione si dichiara inoltre la volontà di raggiungere valori nulli di incidentalità e si descrivono le due tipologie di obiettivi individuati: MACRO-OBIETTIVI e OBIETTIVI SPECIFICI. I primi hanno un riferimento temporale di tre anni; possono derivare da elementi esterni a ERF, quali eventuali necessità di adeguamento normativo, o interni, a seguito del riesame o ad accadimenti degni di nota, secondo giudizio della Direzione, nonché da eventi incidentali. I secondi (gli obiettivi specifici) hanno un riferimento temporale variabile in funzione della tipologia di evento e derivano principalmente dal processo di valutazione dei rischi - a

seguito di individuazione degli eventi pericolosi, stima dei rischi, definizione di misure di sicurezza in atto e definizione di misure di sicurezza da implementare (dette modalità sono ben descritte nei relativi paragrafi della PS\_07). Derivano dunque, in prima analisi, dalle fasi previste per l'aggiornamento della valutazione dei rischi.

Infine si introduce lo strumento del Piano Annuale per la Sicurezza della circolazione dei treni e dell'esercizio ferroviario (PAS).

- La sezione 6 "Gestione Risorse" **affronta le tematiche relative alle competenze, formazione, addestramento e consapevolezza del personale**; essa, in particolare, individua i ruoli associati ad attività di sicurezza o che possono avere ripercussioni sulla stessa. Inoltre è oggetto della presente sezione la **comunicazione interna ed esterna**, rispettivamente volte a trasmettere attenzioni e informazioni ai soggetti interessati e coinvolti per sensibilizzarli sui pericoli per la sicurezza insiti nelle attività di trasporto ferroviario o in quelle ad esse correlate e a condividere procedure di interfaccia, attività di cooperazione e coordinamento per la definizione di obiettivi, scambiando il "Registro eventi pericolosi".
- La sezione 7 "Servizio" **descrive il servizio di manovra**, differenziando le attività svolte prima e dopo il 31/12/2016. Descrive anche l'interfaccia con RFI, con i fornitori e con gli appaltatori e infine la gestione delle emergenze.
- La sezione 8 "Verifica" descrive le attività che nascono a seguito della valutazione dei rischi, in particolare il **Piano di sorveglianza e controllo e gestione delle non conformità, degli inconvenienti e degli incidenti**. Riporta la necessità di pianificare e di programmare audit interni, a cui fanno seguito azioni correttive e preventive per un miglioramento continuo.

Ciascuna sezione rimanda di volta in volta alle specifiche procedure allegate.

### ***3.1.2 Gli allegati del SGS***

Si riporta di seguito una breve descrizione degli allegati:

- "Quadro sinottico" evidenzia la corrispondenza tra sezioni e paragrafi del SGSF e le seguenti norme di riferimento come mostrato a titolo esemplificativo, limitatamente ad una riga dello stesso, in Tabella 3:
  - Regolamento 1158/2010 (11), Allegato II "Criteri per valutare la conformità ai requisiti per l'ottenimento dei certificati di sicurezza, che devono essere rilasciati conformemente all'articolo 10, paragrafo 2, lettera a), della Direttiva 2004/49/CE in relazione al sistema di gestione della sicurezza dell'impresa ferroviaria, come descritto nell'articolo 9 e nell'allegato III della Direttiva 2004/49/CE";
  - Direttiva 2004/49/CE (1);
  - D.Lgs. 162/2007 per la parte A del Certificato (All. III);
  - Linee guida ANSF per la parte B del Certificato.

Regolamento 1158/2010 (11)	Direttiva 2004/49/CE (1)	D.Lgs. 162/2007 (per parte A) All. III	Linee guida ANSF per parte B punto II.3.2.1	Manuale ERF	Procedure ERF
A. MISURE DI CONTROLLO DEI RISCHI PER TUTTI I RISCHI CONNESSI ALL'ATTIVITÀ DELL'IMPRESA FERROVIARIA					
A.1 Esistono procedure in atto per individuare i rischi connessi alle operazioni ferroviarie, compresi quelli derivanti direttamente dalle attività lavorative, dalla progettazione del lavoro o dal carico di lavoro e dalle attività di altre organizzazioni/personone.	Art.9, par. 2	Punto 2, lettera d)	Punto 4 Punto 10, lettera d	5.2	PS_07

**Tabella 3 Esempio riga del Quadro sinottico**

In ultimo, è presente la checklist completa dei requisiti di sistema per la Parte B del certificato di sicurezza allegata alla nota ANSF 07011/11 del 08-11-2011 con specifiche domande relative alle merci pericolose. Si riporta di seguito un estratto in Tabella 4.

NORMA	REQUISITO	Manuale ERF (n° sez / allegato)	Procedure ERF (n° proc)
Disp. GI 13/01 All. 1.A Punto 4.1	La politica è coerente con gli standard nazionali e con gli indirizzi forniti, in materia di sicurezza, dal ANSF?	5	MOD_00_Politica
Disp. GI 13/01 All. 1.A Punto 4.1	La politica è periodicamente riesaminata ed aggiornata?	5	PS_15

**Tabella 4 Esempio riga checklist dei requisiti di sistema per la Parte B del certificato di sicurezza**

- "Impianti" e "Impianti-Mappa" rispettivamente individuano l'impianto oggetto della certificazione e riportano planimetria della Stazione di Venezia Marghera Scalo; il SGSF copre l'intera rete di ERF anche se il certificato di sicurezza, come precedentemente specificato è limitato alla Stazione Venezia Marghera Scalo e alle sue pertinenze dipartenti da Venezia Mestre.
- "Processi-Procedure" riporta un riepilogo dei processi e viene riassunto scopo e campo di applicazione delle procedure. Per i processi fare riferimento al paragrafo 3.1.2.1; per le procedure al paragrafo 3.1.3.
- "Deleghe" riassume in una tabella le azioni e relative responsabilità.
- "Elenco riferimenti normativi" riporta un elenco di riferimenti normativi.
- "Organigramma" riporta l'organigramma del SGSF (si veda paragrafo 2.1.3).
- "Piano annuale di sicurezza", riporta il piano annuale della sicurezza (si veda cap. 5).

### 3.1.2.1 I processi

I processi (Figura 20), a seconda del ruolo che ricoprono all'interno dell'organizzazione, possono essere classificati in diversi modi. In ERF si possono dividere in 3 categorie:

1. Processi di direzione (volti a pianificare, guidare e coordinare gli obiettivi che forniscono le regole di funzionamento di un'organizzazione e che verificano la loro applicazione).
2. Processi esecutivi (finalizzati all'ottenimento di servizi con i quali l'organizzazione opera).

3. Processi di supporto (necessari per il funzionamento degli altri processi).



Figura 20 Classificazione dei processi

Per la classificazione e mappatura degli stessi, sono state seguite le seguenti fasi:

- A. Individuazione dei processi aziendali (avere chiare le attività svolte);
- B. Identificazione del processo o dei processi da analizzare;
- C. Raccolta delle informazioni per stendere una descrizione del processo;
- D. Modellazione del processo (con modalità grafiche).

Questo è stato strutturato tramite:

- colloqui con la direzione e con più persone, per realizzare un vero e proprio team di analisi e lavoro;
- analisi documentazione esistente;
- analisi di modelli di processi tipici di organizzazioni aventi analoghe finalità e confronto con la realtà in analisi.

Per ogni processo si è provveduto di conseguenza a:

1. Riunire un team con le figure coinvolte nel processo.
2. Identificare il responsabile/proprietario del processo.
3. Definire tutte le funzioni che danno un contributo sostanziale al processo.
4. Documentare il processo, quindi stabilire:
  - ❖ chi è responsabile della sua pianificazione;
  - ❖ chi implementa le decisioni prese;
  - ❖ chi lo analizza;
  - ❖ quali sono gli input e gli output;
  - ❖ quali sono gli stakeholder;
  - ❖ cogenze specifiche;
  - ❖ cosa si deve misurare per mantenerlo controllato e chi lo mantiene monitorato;
  - ❖ chi compila i report che lo riguardano;
  - ❖ quale procedura è associata ad esso;
  - ❖ documenti esistenti, moduli, registrazioni, altro;
  - ❖ direttive del management che riguardano il processo;
  - ❖ responsabilità ed autorità.

I processi individuati sono i seguenti:

- IDENTIFICAZIONE, CLASSIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISCHI
- GESTIONE DI INCONVENIENTI E INCIDENTI
- REVISIONE PERIODICA / MIGLIORAMENTO CONTINUO
- GESTIONE DELLE RISORSE UMANE
- GESTIONE DELLA MANUTENZIONE E DEGLI STRUMENTI DI MISURA
- GESTIONE INTERFACCE
- EROGAZIONE DEL SERVIZIO
- GESTIONE DELLE EMERGENZE
- SORVEGLIANZA E MISURAZIONE
- GESTIONE DEI FORNITORI E APPROVVIGIONAMENTO
- MANUTENZIONE DEL SISTEMA GESTIONE SICUREZZA
- DIMOSTRAZIONE RISPETTO OBIETTIVI AZIENDALI

A titolo di esempio si riporta il primo processo dell'elenco in Tabella 5.

<b>Processo:</b>	<b>IDENTIFICAZIONE, CLASSIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISCHI</b>		
<b>Tipo di processo:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> direzionale	<input type="checkbox"/> operativo	<input type="checkbox"/> di supporto
<b>Inizio:</b>	Valutazione rischi ferroviari – aggiornamento valutazione - modifica (secondo processo PS_07)		
<b>Fine:</b>	N.A.		
<b>Proprietario:</b>	Direttore dell'Esercizio Ferroviario (DEF)		
<b>Cliente:</b>	Tutti gli operatori di ERF Terzi Parti interessate (ANSF, GI, altre IF, Ditte esterne, ecc.)		
<b>Obiettivo:</b>	L'obiettivo primario è il raggiungimento di valori nulli di incidentalità		
<b>Input:</b>	Valutazione dei rischi precedenti Analisi indicatori Analisi piano sorveglianza e controllo Analisi Audit Analisi NC Informazioni da esterni Aggiornamenti normativi Modifiche Ritorni di esperienza Etc		
<b>Output:</b>	Elaborazione valutazione dei rischi secondo Procedura 07 Moduli allegati alla PS_07 (obiettivi, analisi evento pericoloso, registri eventi pericolosi, etc) Contenuti dei moduli allegati alla PS_11 e PS_14 Argomenti per il riesame Etc		
<b>Processi collegati:</b>	Tutti i processi dell'Organizzazione		
<b>Procedure di riferimento</b>	PS_07 "Identificazione, classificazione e valutazioni rischi sicurezza ferroviaria" In genere anche altre PS del SGSF (PS_11/PS_14/PS_15/PS_04/etc)		

**Tabella 5 Processo "IDENTIFICAZIONE, CLASSIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISCHI"**

### 3.1.3 Le procedure

Le procedure previste sono le seguenti:

- PS\_01: Gestione dei documenti del sistema gestione sicurezza
- PS\_02: Audit per il sistema gestione sicurezza
- PS\_03: Gestione non conformità, incidenti, azioni correttive e preventive
- PS\_04: Gestione manutenzione del materiale rotabile
- PS\_05: Gestione operativa del servizio di manovra
- PS\_06: Sistema di Acquisizione e Mantenimento delle Competenze professionali del personale dell'impresa ferroviaria (SAMAC)
- PS\_07: Valutazione dei rischi
- PS\_08: Gestione emergenze
- PS\_09: Gestione emergenza impianto RFI Marghera Scalo
- PS\_10: Modalità operative MP (Merchi Pericolose)
- PS\_11: Sorveglianza e misurazioni della sicurezza ferroviaria
- PS\_12: Gestione dei fornitori
- PS\_13: Gestione interfacce
- PS\_14: Gestione indicatori di sicurezza
- PS\_15: Analisi dei dati e riesame del sistema gestione sicurezza ferroviaria

Le procedure sono suddivise essenzialmente in tre parti:

1. inquadramento del processo;
2. esecuzione del processo;
3. prestazioni del processo.

Nella seconda parte, per ciascuna procedura sono individuate le macro attività che costituiscono il processo. Per la PS\_05, per esempio, esse consistono in:

1. programmazione ed esecuzione delle manovre;
2. gestione nuovi servizi.

Per ciascuna macro-attività sussistono diverse azioni alle quali viene attribuito sempre un titolo, un responsabile (R) e, quando opportuno, vengono riportati l'esecutore (E) i collaboratori (C) e i soggetti che vengono informati (I). Viene poi riportato in grassetto: il titolo che riporta l'azione da eseguire, la descrizione della stessa, il livello del ciclo di Deming corrispondente. Infine, nella colonna "Doc. rif" vengono riportati i riferimenti a documenti di supporto per la gestione della singola azione. La Tabella 6 mostra tale impostazione.

Azione 1.1: TITOLO AZIONE				PLAN
<b>Responsabile</b> Es. RUM	<b>Esecutore</b> Es. PM	<b>Collaboratori</b> Es. DP	<b>Soggetti Informati</b> Es. DEF, RSGS	<b>Documenti di Riferimento</b>

Tabella 6 Esempio di impostazione delle azioni che costituiscono una macro attività

### 3.1.3.1 *PS\_05: Gestione operativa del servizio di manovra*

Attualmente ERF opera dalle 6.00 del lunedì alle 21.00 del sabato e la domenica dalle 7.00 alle 15.00 e controlla, tramite l'area movimento, la circolazione dei locomotori sulle tratte di competenza. La manovra avviene secondo le regole stabilite nel Registro delle Disposizioni di Manovra (M47) di RFI, che disciplina il servizio di manovra, e nei Manuali di Mestiere di ERF, allegati alla PS\_06\_'SAMAC'.

Sulla base di:

- "M53 di comprensorio" (paragrafo 2.2.1.1),
- Programma Settimanale fornito da ciascuna impresa ferroviaria, nel quale si riportano i treni in arrivo e in partenza con i relativi orari,
- richieste dei servizi di manovra pervenuti tramite il software gestionale "SIMA",
- squadre effettivamente disponibili,

verificata la congruenza delle attività richieste con le risorse assegnate all'impianto, il Responsabile Ufficio Movimento (RUM) redige il giorno precedente all'esecuzione della manovra, il Programma Generale di Manovra, giornaliero. Lo stesso viene trasmesso a Pianificatori di Manovra (PM) e Dirigenti di Piazzale (DP). Il personale di condotta (PDC) e di terra (PDT) prende in carico la programmazione dei turni di lavoro e della turnazione dei veicoli predisposti dal Responsabile interfacce (RIM).

Una volta eseguita la manovra, i Dirigenti di Piazzale (DP) provvedono al controllo di coerenza fra la documentazione prodotta associata ai passaggi di consegne e l'effettiva esecuzione, registrando eventuali cambiamenti. Il Responsabile Ufficio Movimento (RUM), a valle dei controlli dei Dirigenti di Piazzale (DP), avvalendosi dei Pianificatori di Manovra (PM) e del personale amministrativo dell'Ufficio Movimento, approva e archivia la documentazione inerente la manovra, inviandola al Responsabile Area Amministrativa (RAM) per fatturazione ed elaborazioni statistiche. In caso di errori, non conformità e problemi relativi all'esecuzione delle manovre che avessero carattere sistematico, il Responsabile Ufficio Movimento (RUM) propone al Direttore Esercizio Ferroviario (DEF) azioni correttive.

### 3.1.3.2 *PS\_10 Modalità operative merci pericolose*

In qualità di trasportatore ai sensi del RID (paragrafo 1.1.3.1), ERF deve soddisfare gli obblighi di sicurezza previsti. La procedura PS\_10 riporta le modalità di gestione di ERF per ciascuno dei requisiti normativi, di cui alla Check-list riportata nell'allegato I della Circolare del Dipartimento per i trasporti, la navigazione, gli affari generali ed il personale, Prot: 0000059-23/11/2017-D (36), qui riassunti in Tabella 7.

<b>Requisito normativo RID</b>	
(a)	verificare che le merci pericolose da trasportare siano autorizzate al trasporto conformemente al RID
(b)	assicurarsi che tutte le informazioni prescritte nel RID relative alle merci pericolose che devono essere trasportate siano state fornite dallo speditore prima del trasporto, che la documentazione prescritta sia allegata al documento di trasporto
(c)	assicurarsi visivamente che i carri e i carichi non presentino difetti manifesti, perdite o fessure, mancanze di equipaggiamenti, ecc.
(d)	assicurarsi che il termine previsto per la prossima prova per i carri-cisterna non sia stato superato
(e)	verificare che i carri non siano sovraccaricati.
(f)	assicurarsi che siano apposte le placche e le marcature prescritte per i carri;
(g)	assicurarsi che gli equipaggiamenti prescritti nelle istruzioni scritte si trovino nella cabina di guida.

**Tabella 7 Obblighi di sicurezza previsti per il trasportatore ai sensi della suddetta circolare**

### 3.1.3.3 PS\_07: Valutazione dei rischi

Il cuore del SGSF è la procedura di valutazione dei rischi, predisposta da ERF nella PS\_07. La procedura dà evidenza del processo metodologico applicato per il raggiungimento dell'obiettivo che consiste nell'affrontare in maniera sistematica:

- identificazione dei possibili incidenti,
- identificazione degli individui coinvolti,
- identificazione delle situazioni pericolose,
- identificazione delle misure in atto,
- stima di frequenza e conseguenze,
- stima del rischio globale e specifico,
- individuazione delle misure da integrare.

La procedura è fondamentale poiché si applica ogniqualvolta una modifica al sistema ferroviario è ritenuta rilevante, secondo quanto riportato nel paragrafo 1.1.2.2. In tal caso infatti devono essere ripercorsi tutte le fasi che hanno portato alla elaborazione del SGSF e, in particolare, all'individuazione degli eventi pericolosi.

Per l'elaborazione della procedura di valutazione del rischio si è fatto riferimento alla Norma Tecnica CEI EN 50126 (37) e al Regolamento 402/2013 (14), ovvero a norme specifiche per la valutazione del rischio in ambito ferroviario. In particolare, la prima delinea un processo per l'attuazione di una procedura che permette di gestire Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (che, con acronimo inglese, si definisce "RAMS"). La norma afferma che una **valutazione del rischio qualitativa è spesso sufficiente** per la maggior parte delle situazioni pericolose, mentre è giustificato fare riferimento a un approccio quantitativo per i sistemi nuovi. Lo sprone che emerge, è di guardare con interesse agli aspetti qualitativi e alla condivisione degli stessi, poiché questi costituiscono il potenziale beneficio per l'organizzazione (non si ritiene importante infatti l'attribuzione di un valore numerico al rischio). La valutazione del rischio è infatti l'occasione per i soggetti dell'organizzazione di confrontarsi, di accrescere la consapevolezza in ognuno, di individuare potenziali guasti e considerare misure aggiuntive da implementare.

Si può suddividere la procedura in:

- valutazione del rischio, a sua volta costituita da tre macro processi:
  - identificazione delle situazioni pericolose,
  - stima dei rischi,
  - giudizio sulla tollerabilità dei rischi;
- processo di gestione del rischio definito invece come risultato delle azioni di:
  - identificazione delle misure di controllo del rischio;
  - implementazione delle misure di cui al punto precedente;
  - assicurazione riguardo all'applicazione delle risorse per il controllo e mantenimento del rischio a un livello accettabile.

Nel caso specifico, le situazioni pericolose individuate sono dodici:

1. materiale rotabile in luogo non previsto,
2. elemento imprevisto sul binario / materiale rotabile,
3. fonti di rischio esterne,
4. non conformità nell'attuazione processi ERF,
5. anomalia causata da infrastruttura,
6. velocità oltre i limiti,
7. materiale rotabile,
8. condizioni di carico anomalo,
9. conflitti di circolazione / rischi correlati ai PL,
10. eventi pericolosi per lavoratori, terzi ed ambiente,
11. incendio ed esplosione, asfissia,
12. manovra carri merci pericolose.

Ciascuna delle dodici situazioni pericolose è stata individuata mediante analisi “*What if*”, ovvero provvedendo a rispondere a domande del tipo “che cosa succede se ...?”, da cui il nome della metodologia.

Per ciascuna situazione pericolosa sono stati individuati eventi pericolosi correlati e relative cause. Tale attività è stata svolta mediante:

- albero dei guasti (FTA), per l'identificazione delle cause;
- albero degli eventi, per l'identificazione delle conseguenze.

La norma prevede infine la predisposizione di un **registro delle situazioni pericolose** per documentare le stesse, unitamente alle misure e ai provvedimenti adottati e da adottare per mitigare il rischio corrispondente. Per ERF tale registro è contenuto negli allegati della cartella del modulo 07.

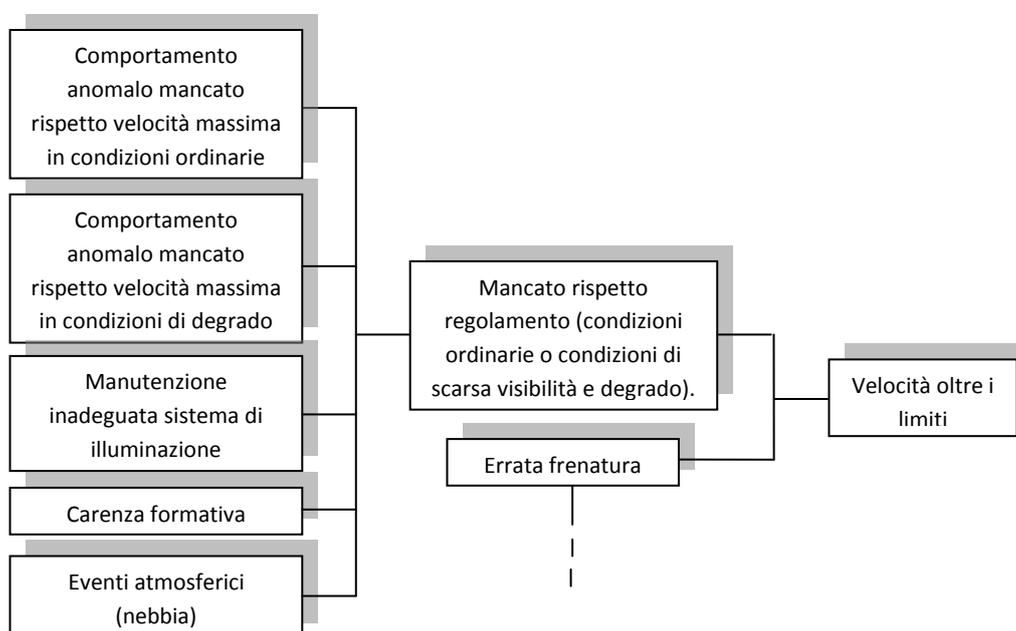
Nel successivo paragrafo si entra nel dettaglio della procedura con un esempio.

### 3.1.3.3.1 Evento pericoloso "Velocità oltre i limiti"

A titolo di esempio si sceglie di ripercorrere la valutazione relativa al sesto evento pericoloso individuato: velocità oltre i limiti. In questo caso, gli eventi pericolosi correlati sono due:

- A6 mancato rispetto regolamento (condizioni ordinarie o condizioni di scarsa visibilità e degrado);
- B6 errata frenatura.

Quest'ultimi sono stati ricondotti a 5 cause ciascuno, come evidenziato per A6 nella Figura 21, la quale riassume tutto il processo mediante un albero dei guasti semplificato. Ogni causa è suddivisa in categorie (operatività, processo, formazione ecc.).



**Figura 21 Albero dei guasti dell'evento numero 6, velocità oltre i limiti.**

La probabilità è valutata per ciascuno dei due eventi pericolosi individuati, mediante l'attribuzione di un valore da 1 a 6 a una lista di parametri che riassumono la situazione aziendale in base all'intervallo all'interno del quale ci si trova di volta in volta. Si riportano a titolo di esempio due delle voci costituenti la lista:

- percentuale stimata di personale formato / informato / addestrato rispetto al totale del personale coinvolto (1 se maggiore dell'80%, 6 se 0%);
- percentuale di non conformità su disposizioni e istruzioni di lavoro, stimata o rilevata (1 se 0, 6 se maggiore di 80%).

Il valore attribuito all'indicatore del primo esempio è 3 poiché si considera che il personale formato/addestrato sia tra il 41-60%; nel secondo caso è 3 poiché si considera che il numero di non conformità sia compreso tra il 21 e il 40% del totale.

Il valore di riferimento della probabilità è preso sulla base della media tra i valori attribuiti ai singoli indicatori. A questo corrisponde una delle probabilità indicate in Figura 22. Nel caso citato (A6) il valore dell'indice di frequenza risultante è risultato pari a 2, ovvero "improbabile".

Per il valore dell'indice di gravità invece viene preso il maggiore tra quelli attribuiti ad un'altro elenco di voci, nel caso specifico il valore "3" corrisponde a "critico".

La valutazione del rischio infine è il risultato del prodotto di frequenza e magnitudo: nell'esempio  $3 \times 2 = 6$ , corrisponde a un'area di rischio "Tollerabile", secondo quanto riportato nella matrice di riferimento (Figura 22). Nella stessa sono evidenziate con un "x" le aree di non accettabilità del rischio.

Probabilità o frequenza	Livello di rischio			
Frequente (6)	X	X	X	X
Probabile (5)	X	X	X	X
Occasionale (4)	X	X	X	X
Remoto (3)	Tollerabile (3)	X	X	X
Improbabile (2)	Trascurabile (2)	Tollerabile (4)	<b>Tollerabile (6)</b>	X
Inverosimile (1)	Trascurabile (1)	Trascurabile (2)	Trascurabile (3)	Tollerabile (4)
	Insignificante (1)	Marginale (2)	Critico (3)	Catastrofico (4)
	Gravità			

Figura 22 Matrice di rischio

Il risultato della valutazione comporta l'adozione di misure compensative poiché si è scelto di accettare senza obbligo di dover prevedere ulteriori misure, solo per i rischi che risultano trascurabili. La successiva sezione permette quindi di interrogarsi sulle misure di miglioramento richieste e sulla necessità di una sorveglianza e di un monitoraggio. Nel caso specifico si è evidenziata la necessità di definire istruzioni operative documentate per gestire l'operatività in condizioni di scarsa visibilità e degrado.

Un riassunto di quanto emerso dalla valutazione del rischio è presente nel "Registro Eventi Pericolosi" il cui formato originale risulterebbe graficamente incomprensibile (Figura 23); in tal senso si riporta in Tabella 8 un estratto rielaborato graficamente relativo all'esempio citato.

D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	
Descr. all. (rischio/cause/monitoraggio)	INDICE PERICOLOSO	Class.	Stato	Descrizione causa	Descrizione indicazione	Descr. Obv.	Obv. e misure	Descrizione misura	Elemento per cui si verifica il rischio	Indice max.	Indice min.	Indice	Stato attuale	Stato previsto	Altre misure	Altre azioni	Descrizione delle misure adottate	Descr. Obv.												
Descr. all. (rischio/cause/monitoraggio)	INDICE PERICOLOSO	Class.	Stato	Descrizione causa	Descrizione indicazione	Descr. Obv.	Obv. e misure	Descrizione misura	Elemento per cui si verifica il rischio	Indice max.	Indice min.	Indice	Stato attuale	Stato previsto	Altre misure	Altre azioni	Descrizione delle misure adottate	Descr. Obv.												
Descr. all. (rischio/cause/monitoraggio)	INDICE PERICOLOSO	Class.	Stato	Descrizione causa	Descrizione indicazione	Descr. Obv.	Obv. e misure	Descrizione misura	Elemento per cui si verifica il rischio	Indice max.	Indice min.	Indice	Stato attuale	Stato previsto	Altre misure	Altre azioni	Descrizione delle misure adottate	Descr. Obv.												

Figura 23 Estratto del Registro Eventi Pericolosi

Si può notare come nella Tabella 8 tutte le righe siano uguali a meno di una. Ciò è dovuto al fatto che i contenuti originali sono estrapolati da un file di Microsoft Excel® in cui si usa la funzionalità filtro, per cui è necessario riportare tante righe quante sono le informazioni diverse da riassumere. Se si individuano due misure per una stessa causa, come nel caso riportato, ci saranno nel file originale due righe (nella Tabella 8 ci sono due colonne) che differiscono solo per la misura. Di conseguenza ne risulta una tabella costituita da 472 righe e da 32 colonne.

1	N°	A6	A6
2	Origine	Brainstorming - what if	Brainstorming - what if
3	Categoria evento pericoloso	Velocità oltre i limiti	Velocità oltre i limiti
4	Fase del sistema (stato operativo / transizione)	Stato operativo	Stato operativo
5	EVENTO PERICOLOSO	Mancato rispetto regolamento (condizioni ordinarie o in condizioni di scarsa visibilità e degrado)	Mancato rispetto regolamento (condizioni ordinarie o in condizioni di scarsa visibilità e degrado)
6	Obiettivo	0	0
7	Categoria causa	Operatività	Operatività
8	Descrizione causa	Comportamento anomalo mancato rispetto velocità massima in condizioni ordinarie	Comportamento anomalo mancato rispetto velocità massima in condizioni ordinarie
9	Descrizione indicatore	Conformità comportamento PdC	Conformità comportamento PdC
10	Cat.	ERF	ERF
11	Obiettivo	1	1
12	Categoria misura	Operatività	Operatività
13	Descrizione misura	Rispetto regolamento da parte del PdC in condizioni ordinarie	Rispetto regolamento da parte del PdC in condizioni scarsa visibilità
14	Elemento soggetto applicazione misura	PdC	PdC
15	Valore max	0	0
16	Freq	6	6
17	Stima frequenza	Remoto	Remoto
18	Stima gravità	Critico	Critico
19	Livello di rischio	Indesiderabile	Indesiderabile
20	Accet-tabile	No	No
21	Descrizione misura aggiuntiva	Definizione istruzioni operativa documentata per gestire l'operatività in condizioni di scarsa visibilità e degrado	Definizione istruzioni operativa documentata per gestire l'operatività in condizioni di scarsa visibilità e degrado
22	PAS (SI / NO)	Si	Si
23	Livello di rischio con implem. Misure	Tollerabile	Tollerabile
24	Respons. attuazione verifica	RSGR	RSGR
25	Modalità verifica (azioni per gestire situazione pericolosa)	Sorv.	Sorv.
26	Evidenza oggettiva	Raccolta N.C.	Raccolta N.C.
27	Principio accettazione eventuali modifiche	/	/
28	Implementazione (accordi / azioni)	/	/
29	Esportato esterni ERF	No	No
30	Soggetti interessati	PdC	PdC
31	Riferimenti a moduli / procedure interfaccia	Vedi relativo MOD_06_13_'Verbale Formazione'	Vedi relativo MOD_06_13_'Verbale Formazione'
32	Indicatore stato (aperto / risolto / eliminato / trasferito / controllato / gestito)	Gestito	Gestito

**Tabella 8 Estratto rielaborato graficamente del Registro Eventi Pericolosi**

### 3.1.3.3.2 Evento pericoloso “Manovra carri merci pericolose”

Per le merci pericolose (MP) movimentate (di cui al paragrafo 2.2), la situazione pericolosa “Manovra carri merci pericolose” riporta innanzitutto un riepilogo dei pericoli e della categoria di rischio per ERF, così come riportato nella seguente tabella (Tabella 9).

		MERCE PERICOLOSA MANOVRATA					
		Aceton_ cianidrina	Acido fluoridrico	Ammoniaca	Acido solforico	Benzina / gasolio	Olio combustibile
PERICOLO	Infiammabili	NO	NO	NO	NO	<b>SI</b>	NO
	Corrosivi	NO	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	NO	NO
	Tossici	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	NO	NO	NO
	Gas	NO	NO	<b>SI</b>	NO	NO	NO
	Pericolosi per l’ambiente	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	NO	<b>SI</b>	<b>SI</b>
CATEGORIA DI RISCHIO ERF (ALTO / MEDIO / BASSO)		<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>B</b>

**Tabella 9 Riepilogo di pericoli e categoria di rischio per merce pericolosa**

Gli eventi pericolosi correlati, per i quali sono indagate cause e conseguenze e ai quali è attribuita una frequenza e una magnitudo, sono riportati di seguito. Il rischio legato a incendio, esplosione e asfissia è contemplato sull’evento pericoloso dedicato che comprende anche specifico riferimento alle merci pericolose.

- Mancanza formazione, informazione ed addestramento sulle merci pericolose
- Trasporto merci pericolose non conformi al RID
- Mancanza di informazioni o documenti di trasporto e accompagnamento non conformi al RID
- Carri merci sovraccaricati
- Contenitori e cisterne non adeguate (non approvate, non conforme etichettatura, placcatura e segnalazione carri, cisterne vuote non ripulite)
- Manutenzione inadeguata cisterne, carri e carichi (guasti, scadenza manutenzione superata, mancata verifica detentore/ECM) difetti e rotture componenti (valvole ferrocisterna)
- Difetti / rotture dei locomotori per la manovra
- Difetto infrastruttura
- Irregolare composizione treno e distanziamento MP
- Stazionamento treno MP oltre i limiti temporali stabiliti
- Mancata accettazione del carico da parte del destinatario
- Fuoriuscita di merce pericolosa in seguito ad urto / svio
- Sabotaggio / furto / atti di terrorismo
- Gestione interfacce non efficiente ed efficace
- Operatività presso area rischio incidente rilevante

Tra questi eventi, si sottolinea la presenza di un limite temporale oltre il quale lo stazionamento di un treno MP è ritenuto un evento pericoloso correlato. **La normativa di riferimento non prevede infatti che un treno MP possa sostare** se non per un tempo strettamente necessario all'introduzione nei raccordi. Per la stazione di Venezia Marghera Scalo tale tempo ("Tempo di permanenza programmata" o "sosta tecnica") è stato individuato da RFI in **due ore**, oltre le quali è da considerare "sosta oltre il tempo di permanenza programmato".

Il trascorrere di un ulteriore ora costituisce anomalia e corrisponde a un livello di preallarme con conseguente attivazione di specifiche misure.

Infine si vuole nuovamente evidenziare che ERF opera presso un'area a rischio di incidente rilevante.

### 3.1.3.4 PS\_08: Gestione emergenze

La procedura individua le situazioni di emergenza e gli eventi ad esse connessi di primo e di secondo livello, così come definiti dalla Tabella 10, con relative procedure da seguire. Sono delineati inoltre i compiti assegnati ai vari soggetti aziendali e i flussi di comunicazione interni ed esterni, nonché le attività per il ripristino delle condizioni di normalità.

Infine la procedura descrive le emergenze dell'area industriale con particolare riferimento agli incidenti rilevanti.

		Mezzi disponibili	Conseguenze immediate/future	Impatto sul trasporto	Impatto sull'opinione pubblica
Livello	Primo	Sufficienti	Limitate	Lieve	No
	Secondo	Insufficienti	Potenzialmente importanti	Prolungato	Potenziale

Tabella 10 Classificazione dei livelli di emergenza

Le situazioni di emergenza individuate sono raggruppate all'interno delle seguenti "classi" e fanno riferimento alle emergenze che si possono verificare nell'infrastruttura in concessione:

1. INFORTUNIO/MALORE
2. PERDITA DI MATERIALE (MERCE PERICOLOSA / GAS / LIQUIDO)
3. USCITA DI SEDE BINARIO
4. INCENDIO/ESPLOSIONE DURANTE ATTIVITÀ FERROVIARIA
5. INCENDIO/ESPLOSIONE EDIFICI ERF
6. URTI (INVESTIMENTO PERSONE/PL/CONVOGLI)
7. EVENTI ATMOSFERICI
8. EVENTI DERIVANTI DALL'AREA INDUSTRIALE PORTO MARGHERA

Per ogni situazione di emergenza, il risultato è la predisposizione di un modulo (che riassume, in maniera chiara e per punti, le attività da svolgere) da parte di ciascuna figura interessata nella gestione dell'emergenza stessa (quali, coordinatore, addetto area movimento, macchinista/manovratore, addetto alla manutenzione, personale degli uffici).

Per la Stazione di Venezia Marghera Scalo si fa invece riferimento alla procedura PS\_09 che recepisce il relativo Piano Generale delle Emergenze di RFI.

A titolo di esempio si riportano nei paragrafi seguenti:

- Eventi connessi a una delle otto situazioni di emergenza individuate;
- Cenni al Piano di emergenza esterno relativo ai rischi industriali di Marghera (38) decretato nel 2011 dalla prefettura della Provincia di Venezia;
- Cenni al piano comunale di protezione civile.

Gli ultimi due punti riguardano della documentazione esterna al SGSF, ma i cenni sono alla base di considerazioni riportate nel capitolo successivo per il possibile miglioramento dello stesso e più in generale della sicurezza dell'area industriale.

#### 3.1.3.4.1 Incendio/esplosione durante attività ferroviaria

A titolo di esempio, per la situazione di emergenza "Incendio/esplosione durante attività ferroviaria", gli eventi a essa connessi sono riportati in Tabella 10.

Casi tipologici "livello 1"	Casi tipologici "livello 2"
- Surriscaldamenti o presenza di fumo presso impianto locomotore privo di carri - etc	- Incendio ai carri trasportati o in deposito - Incendio di componenti del locomotore con presenza di fiamme - Presenza di focolai nei pressi del binario - Presenza di focolari presso stabilimenti raccordati / Stazione di Venezia Marghera Scalo - Esplosione di elementi dei carri trasporto merci - etc

**Tabella 11 Eventi di primo e secondo livello connessi a "incendio/esplosione durante attività ferroviaria"**

In funzione del livello di emergenza, è prevista una gestione immediata in sito con successivo avviso ai referenti apicali, oppure una gestione immediata in sito accompagnata da una funzione di coordinamento generale da parte dei soggetti apicali di ERF (avvisati a tal fine). Essi sono in ordine di priorità:

- Direttore Esercizio Ferroviario (DEF);
- Responsabile Ufficio Movimento (RUM);
- Responsabile Interfacce (RIM);
- Responsabile Sistema di Gestione della Sicurezza Ferroviaria (RSGS).

Per la gestione in sito sono coinvolti invece:

- Pianificatori di Manovra (PM)/Piazzalista (per attività ferroviarie);
- Macchinista - Manovratore (operatori);
- Addetti per attività presso deposito officina;
- Referente di sede (per attività presso uffici).

### *3.1.3.4.2 Piano di emergenza esterno relativo ai rischi industriali di Marghera*

Il documento (38) esamina le attività a rischio di incidente rilevante per le singole aziende dell'area industriale di Porto Marghera e per le relative possibili interazioni. Questo documento riporta innanzitutto una descrizione del sito in termini di: orografia, idrografia, reti tecnologiche di servizi e elementi infrastrutturali. Tale documento contiene inoltre una descrizione di: sostanze pericolose presenti, obblighi aziendali, reti di monitoraggio ambientale e sistema integrato (per il monitoraggio ambientale). In particolare per il sito di Marghera sono state istituite:

- Rete di monitoraggio Ente Zona Industriale (EZI) - che monitora 124 parametri, tra meteo e inquinanti (in particolare anidride solforosa, ossidi di azoto, polvere, ozono, idrocarburi);
- Rete Sistema Monitoraggio Ambientale e Gestione delle Emergenze (SIMAGE) di ARPAV, - che garantisce un servizio di monitoraggio ambientale e gestione delle emergenze in continuo.

Le classi di scenario incidentale esaminate sono le seguenti:

- Rilascio;
- Incendio;
- Esplosione.

Per ciascuna di esse sono stati individuati quattro livelli di allerta:

- Attenzione;
- Preallarme;
- Allarme – emergenza esterna allo stabilimento;
- Cessato allarme.

Nell'area coinvolta in un incidente si possono individuare tre zone, che si differenziano per l'intensità degli effetti dannosi nel loro interno:

- Zona di sicuro impatto;
- Zona di danno;
- Zona di attenzione.

Il documento riporta ciascuna zona per ciascuna azienda in funzione della tipologia di evento incidentale individuato.

Considerata l'elevata concentrazione degli impianti di processo nella zona industriale di Porto Marghera, si analizza anche la possibilità di effetto domino, che comporta la necessità di andare oltre la valutazione dei singoli scenari aziendali. L'evento incidentale, detto "primario", potrebbe infatti dare origine ad altri incidenti concatenati (identificati come "secondari"), che incrementano le aree d'impatto coinvolte e quindi i danni.

In conclusione si riporta il modello organizzativo di intervento.

Poiché ERF non è considerata a rischio di incidente rilevante, **non compare nessun dato riguardo agli incidenti che la possono interessare e le relative zone di danno**, nemmeno nelle interazioni sulla base dell'“effetto domino”. Nel piano non c'è, cioè, evidenza che le realtà industriali abbiano considerato l'interfaccia con ERF, in particolare in riferimento alle valutazioni di cui sopra.

#### *3.1.3.4.3 Piano comunale di protezione civile*

Il Piano Comunale di protezione civile (39) nella sezione 4.2.2. “Incidente da trasporto di sostanze pericolose” fa riferimento a quanto individuato nel piano provinciale, che considera come area di maggior rischio (e, di conseguenza, di studio per la pianificazione di emergenza) la tangenziale che collega le autostrade Milano-Padova-Venezia e Venezia-Udine-Trieste. **Nessun cenno anche in questo caso ai rischi connessi con l'attività di ERF.**





## 4 Implementazione del SGS

Il presente Capitolo riporta l'iter seguito per l'implementazione del SGSF e le criticità emerse. Si analizzano inoltre: la situazione della cultura della sicurezza in ERF e le principali criticità individuate da ANSF nelle imprese ferroviarie in genere (descritte nella relazione preliminare del 24 maggio 2018 relativamente alla sicurezza ferroviaria, come risultato degli audit condotti nelle Imprese Ferroviarie).

### 4.1 La formazione

La prima fase di implementazione del SGSF, a cui ho partecipato, è consistita nella formazione di:

- Direttore Esercizio Ferroviario (DEF) / Responsabile Merci Pericolose (RMP) / Datore di lavoro (DDL),
- Responsabile del Sistema di Gestione della Sicurezza Ferroviaria(RSGS),
- Assistente del Responsabile Sistema di Gestione della Sicurezza (ARSGS),
- Responsabile Interfacce (RIM),
- Responsabile ufficio movimento (RUM),
- Responsabile Area Amministrativa (RAM).

In un secondo momento la formazione è stata estesa a tutto il personale "operativo", a meno del personale presente nell'ufficio movimento (non ancora formato a riguardo al momento della compilazione del presente elaborato). ERF ha quindi iniziato ad utilizzare coscientemente le procedure previste e a compilare i relativi moduli. Nel farlo ha tenuto conto di rischi e opportunità nell'attuazione di ciascun processo; per questo si fa riferimento alla terza sezione delle procedure. Per la PS\_07 per esempio si è individuato quando riportato in Tabella 12:

RISCHI	OPPORTUNITA'
<ul style="list-style-type: none"><li>• Riduzione tutela sicurezza</li><li>• Organizzazione inefficiente ed inefficace</li><li>• Responsabilità amministrative, civili, penali</li><li>• Fermi o rallentamenti produttivi</li><li>• Mancata innovazione tecnologica</li><li>• Aumento spese per interventi straordinari</li><li>• Definizione di budget non coerenti con gestione eventi significativi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tutela sicurezza</li><li>• Migliore organizzazione e produttività</li><li>• Tutela amministrativa, penale, civile</li><li>• Aumento know how aziendale (persone, processi, strumenti)</li><li>• Puntuale gestione amministrativa adempimenti</li><li>• Possibilità di prevenire eventi pericolosi</li><li>• Innovazione e sviluppo tecnologico</li><li>• Possibilità di avere riscontri per indirizzare budget in maniera coerente</li><li>• Crescita professionale lavoratori addetti</li><li>• Maggiore credibilità nei confronti di clienti, fornitori, ecc.</li><li>• Aumentare la consapevolezza e conoscenza in termini di sicurezza</li></ul>

**Tabella 12 Esempio di rischi opportunità nell'attuazione di ciascun processo**

## 4.2 Le problematiche emerse in ERF per l'implementazione del SGS

Durante gli incontri di formazione ho potuto constatare l'impegno della direzione a favore dell'implementazione del SGSF e sono emerse via via anche alcune questioni che necessitano di essere approfondite. Ulteriori note sono state raccolte in occasione del Riesame della Direzione e a seguito dell'Audit che ERF ha subito da parte di ANSF tra il 10 e il 13 dicembre 2018. Le tematiche riguardano:

- attuale **vuoto normativo** per le specifiche operazioni del "ultimo miglio"<sup>1</sup> e conseguente necessità di regolamentazione;
- impresa ferroviaria e concessionario dei raccordi (afferenti al comprensorio per i quali ERF deve farsi quindi carico della corretta funzionalità degli stessi) sono la stessa azienda, contrariamente all'assetto del sistema ferroviario italiano (caratterizzato dalla separazione tra colui che gestisce l'infrastruttura ferroviaria e l'azienda che svolge il servizio, in coerenza con quanto previsto dall'ordinamento europeo);
- dirigenza di piazzale (precedentemente svolta da RFI) a carico di personale di ERF (necessità di un periodo di formazione e addestramento adeguato);
- possibile ulteriore **incremento dell'attività ferroviaria nello scalo**, con ripercussioni a livello di **gestione del personale e gestione dello stress** da parte del personale stesso che dirige la manovra (il dirigente di piazzale segue fino a 5 squadre di manovra simultaneamente);
- tracciabilità informatica delle **operazioni di manutenzione**;
- **coinvolgimento di terzi** nell'attuazione del SGSF, in particolare per quanto riguarda l'attività del Soggetto Responsabile della Manutenzione;
- **procedure di interfaccia** con le altre imprese ferroviarie precedentemente citate;
- **revisione degli accordi** con le società raccordate precedentemente citate, in riferimento a **merci pericolose** e risoluzione dei problemi di allagamenti per alcuni binari/banchine privati/e;
- analisi della problematica legata alla sosta della merce pericolosa e **rivalutazione dei tempi di permanenza programmata o soste tecniche**;
- **revisione delle procedure di emergenza** in condivisione con i Vigili del Fuoco e necessità di esercitazioni sul campo;
- gestione efficace della **comunicazione** tra il personale di manovra, resa più complicata dall'incremento dell'attività ferroviaria.

Inoltre per quanto riguarda il personale operativo e, in particolare, per alcuni dipendenti presenti in azienda da più tempo, è emersa una possibile problematica relativa alla "formalizzazione delle attività" che può risultare pura burocrazia.

Per quanto riguarda le procedure di interfaccia con le altre imprese ferroviarie, al momento della compilazione del presente elaborato, sono programmati incontri per lo scambio dei rispettivi

---

<sup>1</sup> Con la terminologia "ultimo miglio" ci si riferisce a quei tratti di binari che collegano lo stabilimento industriale all'infrastruttura nazionale. Tali binari sono percorsi da locomotori diesel.

registri eventi pericolosi (per la parte di pertinenza), per informare gli attori coinvolti dei rischi condivisi e di quelli trasferiti e adottare opportune strategie di mitigazione e gestione.

Prima di procedere ulteriormente e proporre revisioni al SGSF, risulta utile approfondire l'attuale situazione in particolare in riferimento al vuoto normativo e dal punto di vista della cultura della sicurezza dell'organizzazione.

#### 4.2.1 La situazione attuale in riferimento al "vuoto normativo"

In merito alla mancanza di normativa e/o di una legislazione in materia (il cosiddetto "vuoto normativo" di cui si è trattato precedentemente), è già stato avviato un processo di confronto promosso da FerCargo Manovra, associazione degli operatori della Manovra Ferroviaria del settore merci nata nel 2016 (40). Nella riunione del Comitato Tecnico del 22/11/2018 (41) sono stati discussi e analizzati gli aspetti normativi per evidenziare come l'attività di manovra non sia pienamente compresa nell'attuale legislazione di riferimento, riportata nel cap. 1 del presente elaborato.

Si riportano di seguito due tabelle riassuntive dei principali D. Lgs. di riferimento (Tabella 13 e 14).

Norma	Riferimento	Punti salienti	Note
D.Lgs. 112/2015 (10)	Art. 3 – comma 1 – lettera a)	Nella definizione di Impresa Ferroviaria non sono comprese le sole entità che effettuano servizi di trasporto per ferrovia.	
	Art. 3 – comma 1 – lettera n)	Le imprese di manovra possono essere assimilate nella definizione di "Operatore dell'impianto di servizio" in quanto erogatore dei servizi previsti all'art. 13 – commi 2, 9 e 11.	
	Art. 3 – comma 1 – lettera u)	Nella definizione di trasporto si intende la sola movimentazione tra due località distinte, per cui la manovra ferroviaria non è considerata trasporto anche se, "de facto", è una componente del trasporto.	Concetto ripreso anche dal RID nella definizione di Trasporto.
	Art. 13 – comma 9	Nella specifica dei servizi forniti dagli Operatori degli impianti di servizio sono compresi anche i servizi di manovra.	
	Considerazione generale: Manca una chiara identificazione per l'impresa che effettua le attività di manovra per la quale ad oggi non esiste nessuno strumento autorizzativo assimilabile alla Licenza di Impresa Ferroviaria e attestante i requisiti formali, di onorabilità e capacità finanziaria. La capacità tecnica è dimostrata dal possesso del certificato di sicurezza rilasciato da ANSF.		

Tabella 13 Commenti al D. Lgs. 112/2015 tratti dalle slide della riunione del Comitato Tecnico FerCargo Manovra del 22/11/2018 (41)

Norma	Riferimento	Punti salienti	Note
D.Lgs. 162/2007	Art. 2 comma 1	- Il provvedimento è applicabile all'intero SISTEMA FERROVIARIO ITALIANO	
	Art. 3 comma 1 lettera a)	- Definizione di sistema ferroviario di natura strutturale e funzionale, quali definiti nelle direttive 96/48/CE e 2001/16/CE e successive modificazioni nonché' la gestione e l'esercizio del sistema nel suo complesso.	Dal sistema ferroviario sembra siano esclusi i raccordi (e il mondo della manovra "secondaria") e pertanto dovrebbe essere superato quanto sancito dal D.M. 4572/1970 (mai abrogato ma di fatto reso superato dal D.Lgs. 247/2010 e dal D.Lgs. 162/2007 con il relativo sistema abilitativo previsto dal Decreto ANSF 4/2012) che prevedeva l'obbligo delle abilitazioni anche per il personale delle ditte raccordate (si veda anche la nota RFI prot. 213 del 08/03/2001).

Tabella 14 Commenti al D.Lgs. 162/2007 tratti dalle slide della riunione del Comitato Tecnico FerCargo Manovra del 22/11/2018 (41)

#### 4.2.2 La situazione attuale in riferimento alla cultura della sicurezza

Esistono quattro tipi di configurazioni per un'azienda in merito alla sicurezza, ciascuna delle quali può essere individuata mediante quanto riportato nella Figura 24, ovvero a seconda del "employee involvement" e del "management involvement", e secondo le descrizioni riportate nella Tabella 15.

Ciascuna azienda dovrebbe essere consapevole della sua configurazione in merito alla sicurezza, individuata dai rispettivi quattro quadranti di Figura 24. Le configurazioni derivano dalla combinazione del peso che dirigenza e lavoratori assegnano alla sicurezza nel loro processo decisionale. Il livello di cultura è rispettivamente:

- in ordinata, crescente dal basso verso l'alto, per i lavoratori;
- in ascissa, crescente da sinistra a destra, per la dirigenza.

La spiegazione dettagliata della stessa è riportata appunto in Tabella 15.

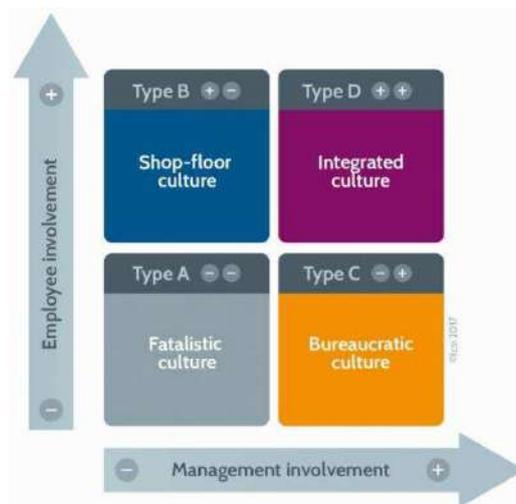


Figura 24 La cultura della sicurezza nell'organizzazione (42)

Tipologia di cultura della sicurezza	Descrizione della tipologia di cultura della sicurezza nell'organizzazione
<i>Fatalistic safety culture</i>	Lavoratori e direzione sono convinti che nulla può essere fatto per prevenire gli incidenti e che questi sono frutto di un sfortunata serie di eventi.
<i>Shop-floor safety culture</i>	La direzione non dà molta importanza alla sicurezza ma i lavoratori sviluppano delle pratiche proprie per proteggersi dai rischi associati al loro impiego e li tramandano, se necessario.
<i>Bureaucratic safety culture</i>	La dirigenza è cosciente del livello di sicurezza della propria organizzazione e introduce un sistema di gestione della sicurezza sulla carta. Le misure di sicurezza sono però calate dall'alto in modo top-down e possono entrare in conflitto con le pratiche di lavoro standard. Alcuni gruppi di lavoratori possono dimostrarsi reticenti nell'implementare i requisiti del sistema introdotto.
<i>Integrated safety culture</i>	Una cultura della sicurezza integrata mira a raggiungere un elevato livello di sicurezza, ma deriva dalla comune convinzione all'interno dell'organizzazione che nessuna singola persona possiede tutte le conoscenze necessarie per garantire buone prestazioni in termini di sicurezza. La prevenzione dei principali rischi di incidenti richiede la combinazione di una vasta gamma di competenze; richiede che le informazioni siano diffuse e valutate, e che l'attenzione per la sicurezza sia condivisa in tutte le decisioni a tutti i livelli, in tutti i processi aziendali.

Tabella 15 La cultura della sicurezza nell'organizzazione

Appare evidente che la tipologia di cultura a cui si dovrebbe puntare nell'organizzazione è quella definita "*Integrated culture*".

Se non fosse evidente in quale posizione si trova l'azienda (ovvero, non sapendo quale livello di maturità l'azienda ha raggiunto nello sviluppo della cultura della sicurezza), si può fare riferimento alle caratteristiche comuni che l'*"Institute pour une culture de sécurité industrielle"* ha identificato all'interno delle organizzazioni nelle quali l'ambiente si dimostra favorevole allo sviluppo e al miglioramento della cultura della sicurezza. Tali caratteristiche sono elencate nella successiva Figura 25 e descritte nel seguito. Esse sono state riorganizzate in una sorta di checklist (Tabella 16)

che potrebbe essere comunque di spunto per introdurre la discussione e approfondire l'argomento all'interno dell'azienda.



Figura 25 Caratteristiche di un'organizzazione per la crescita della cultura della sicurezza (43)

Caratteristica	Domande	SI/NO
Consapevolezza condivisa dei rischi più significativi	Esiste una consapevolezza condivisa dei rischi più significativi, al di là degli incidenti minori?	
	Le analisi dei rischi coinvolgono il personale operativo e i loro risultati sono ampiamente condivisi?	
	Ai dipendenti viene regolarmente ricordata la possibilità di incidenti gravi, al fine di ridurre il fatalismo (se si verificano, non sarà dovuto a un "colpo di sfortuna")?	
Atteggiamento di interrogatorio	C'è una convinzione condivisa che i rischi non siano mai completamente gestiti? Il dubbio è apprezzato?	
	La vigilanza è condivisa da tutto il personale operativo in ogni momento?	
Cultura integrata, tutti sono mobilitati	L'organizzazione riconosce che nessuna persona da sola ha tutte le informazioni e le conoscenze necessarie per garantire la sicurezza?	
	Ogni persona (datore di lavoro, dirigenti, preposti e personale operativo sia nei reparti operativi che di supporto) partecipa alla sicurezza seguendo le regole e dando un contributo proattivo (segnalando incidenti, dando suggerimenti)?	
Giusto equilibrio tra sicurezza basata su regole e gestita	L'organizzazione si prepara sia per eventi prevedibili che per le condizioni anomale o di emergenza?	
Costante attenzione ai tre pilastri	Le barriere tecniche che definite durante la fase di progettazione sono compatibili con le operazioni di produzione e manutenzione? Sono regolarmente mantenuti e aggiornati?	
Leadership manageriale e	La sicurezza è presa in considerazione in tutte le decisioni?	

coinvolgimento dei dipendenti	Quando si parla di sicurezza, la direzione adotta un approccio direttivo-partecipativo alla leadership che incoraggia la proattività?	
	Si incoraggiano dibattiti tra professionisti in merito a pratiche di lavoro sicure?	
Cultura della trasparenza	Le pratiche manageriali incoraggiano la fiducia e favoriscono un clima di discussione?	
	Il top management garantisce che le parole (dichiarazioni aziendali) e le azioni (decisioni aziendali) siano allineate?	
	Il flusso di informazioni è incoraggiato?	

Tabella 16 Checklist per la cultura della sicurezza nell'organizzazione

Le considerazioni riportate permettono di collocare ERF tra il livello *"Bureaucratic safety culture"* e *"Integrated safety culture"*.

Per quanto riguarda invece il livello di applicazione del SGSF, in riferimento ai punti mostrati nella successiva Figura 26, ERF si trova ora al livello 4, dovendo implementare le procedure previste e monitorare i risultati. I miglioramenti da apportare sono evidenziati nel capitolo successivo.

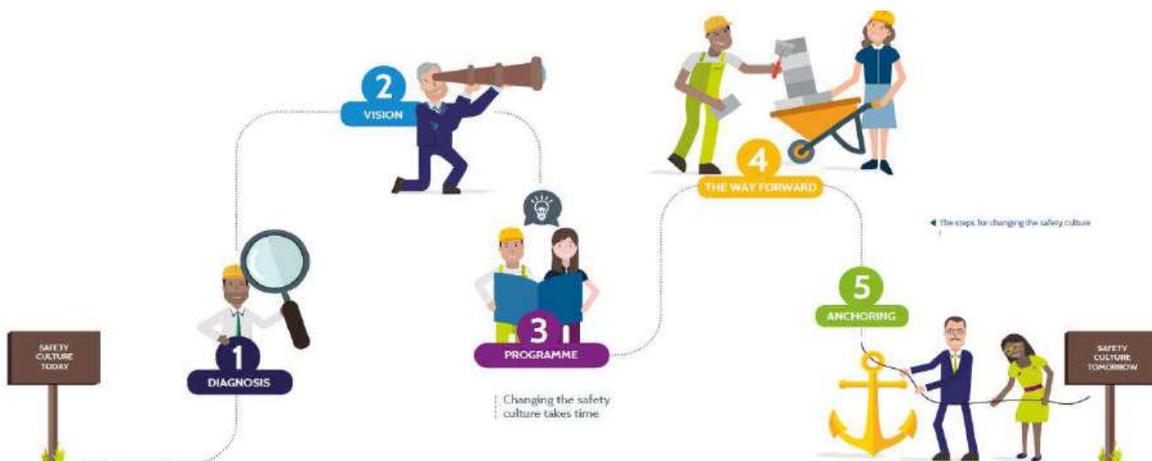


Figura 26 Fasi di implementazione di un Sistema di Gestione: l'evoluzione della cultura della sicurezza (44)

### **4.3 Gli audit di ANSF nell'anno 2017 sulle Imprese Ferroviarie in Italia: principali criticità rilevate**

In un'ottica di miglioramento continuo si sono prese in considerazione anche le principali criticità rilevate da ANSF nelle imprese ferroviarie nell'anno 2017 per verificare se possano essere applicabili al caso di studio. Esse riguardano (45):

- la gestione dei rischi, in riferimento a:
  - completezza e aggiornamento dei registri degli eventi pericolosi,
  - evidenze di attuazione ed efficacia delle misure di mitigazione,
  - revisione sulla base dei ritorni di esperienza;
- la gestione delle forniture di sicurezza, in riferimento a:
  - definizione dei requisiti di sicurezza,
  - dimostrazione della corretta gestione dei rischi di interfaccia,
  - evidenza di efficaci attività di audit, controllo e monitoraggio;
- la gestione delle modifiche, in riferimento a:
  - impostazione e modalità di valutazione delle modifiche,
  - registrazione,
  - attuazione delle misure correlate;
- il monitoraggio del SGSF, in riferimento a:
  - definizione indicatori e relativa individuazione
  - modalità di analisi dell'andamento degli stessi;
- la gestione della manutenzione, in riferimento a:
  - registrazione delle attività di manutenzione alcune volte difformi rispetto a quanto previsto nel SGSF e relativo sistema di controllo inefficace,
  - carenze di impostazione e registrazione per la restituzione al servizio dei veicoli a seguito dell'attività manutentiva;
- il miglioramento continuo, in riferimento a:
  - riesame della direzione,
  - analisi sulla base delle esperienze occorse;
- la gestione dei carichi di lavoro;
- l'analisi e valutazione dei fabbisogni formativi,
- controllo della corretta esecuzione dei compiti del personale con mansioni di sicurezza.

Inoltre l'Agenzia ha riscontrato carenze nella gestione del trasporto di merci pericolose rispetto a:

- definizione di ruoli e responsabilità nella relazione tra soggetti coinvolti;
- corretta compilazione delle check-list previste.





## 5 Revisione del SGS: proposte di miglioramento e integrazione

Il presente Capitolo riassume l'attività di revisione del SGSF condotta da ERF con il supporto di Polistudio, per un miglioramento costante dello stesso e quindi della gestione dei rischi. Si analizzano le proposte individuate dall'azienda così come contenute nel Piano Annuale della Sicurezza (PAS) per l'anno 2019. Quest'ultimo documento, che deve essere consegnato all'ANSF ogni anno entro il 15 novembre, contiene i progetti elencati di seguito; i progetti sottolineati sono oggetto di approfondimento nel presente Capitolo:

1. formazione ed affiancamento personale per implementazione del SGSF ;
2. definizione istruzioni operativa gestione operatività in condizioni di scarsa visibilità e degrado;
3. operatività manovra merci pericolose con controllo presenza documentazione idonea;
4. implementazione processo di gestione formazione e mantenimento competenze personale ERF;
5. attuazione AUDIT interno / sorveglianza / raccolta indicatori;
6. revisione istruzioni operative a supporto: staffe / radio / passaggio PL / controllo carico merci / appoggio, aggancio, sgancio;
7. revisione documentazione correlata ai locomotori;
8. implementazione e certificazione sistema di gestione integrato (ISO9001:2015 e ISO45001:2018);
9. revisione attività di cooperazione e coordinamento con terzi / interfacce al sistema ERF;
10. innovazione tecnologica a supporto attività di manutenzione;
11. innovazione tecnologica a supporto attività di ufficio movimento;
12. analisi possibilità di sviluppi del SGSF contemplando il "fattore umano" in ERF.

In particolare, gli ultimi quattro progetti sono completamente nuovi mentre gli altri risultano essere una ripianificazione di quanto indicato nel PAS originale. Nel prosieguo, gli approfondimenti dei progetti sottolineati, non seguono l'ordine sopra proposto quanto piuttosto i GANTT previsti (il primo progetto che sarà attuato riguarda il sistema di gestione integrato, il secondo l'integrazione del fattore umano, il terzo l'approfondimento delle problematiche legate alle merci pericolose). Ho scelto di approfondire questi tre progetti in quanto: interfacciare al meglio SGSF e Sistemi di gestione della qualità e della salute e sicurezza sul lavoro (rispettivamente ISO 9001:2015 e ISO 45001:2018), può sicuramente migliorare la sinergia di processi e attività dell'organizzazione; integrare il fattore umano nella valutazione del rischio è la chiave per garantire il successo del SGSF stesso (3); approfondire gli aspetti legati alla gestione delle emergenze derivanti da merci pericolose può contribuire alla consapevolezza del rischio derivante dalle attività di manovra.

## 5.1 Obiettivi delle proposte di miglioramento di ERF

ERF ha cercato, con i progetti elencati nell'introduzione al presente Capitolo e riportati per comodità in Tabella 17, di tenere conto delle criticità che ANSF ha individuato in sede di audit nell'anno 2017 essere le più comuni (paragrafo 4.3), nonché di quelle individuate internamente. Entrambi gli aspetti sono relazionati ai progetti nella tabella appena citata.

Per elaborare i progetti, si è tenuto in considerazione inoltre quanto prescritto dai regolamenti più recenti, quale per esempio il Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15).

Così facendo, di fatto, si è voluto così agire su più fronti che hanno possibilità di influire sulla sicurezza in esercizio, così come riportato nella seguente Figura 27 tratta dalla norma CEI EN 50126.

Progetto	Necessità aziendale	Aree di criticità più frequenti individuate a livello nazionale da ANSF sulle imprese ferroviarie in genere
1. Formazione ed affiancamento personale per implementazione SGSF Ferroviario	Corretta attuazione delle procedure che riguardano ciascun lavoratore. Sviluppo della cultura della sicurezza.	
2. Definizione istruzioni operative gestione operatività in condizioni di scarsa visibilità e degrado	Risultato della valutazione del rischio dell'evento pericoloso correlato "nebbia" nella famiglia "fonti di rischio esterne" e dell'evento pericoloso correlato "mancato rispetto regolamento (condizioni ordinarie o in condizioni di scarsa visibilità e degrado) nella famiglia "velocità oltre i limiti").	
3. Operatività manovra merci pericolose con controllo presenza documentazione idonea	Risultato della valutazione del rischio dell'evento pericoloso correlato "merci pericolose – compilazione check-list da parte del caricatore o dall'impresa ferroviaria" nella famiglia "incendio, esplosione, asfissia" e dell'evento pericoloso correlato "trasporto merci pericolose non conformi al RID" nella famiglia "manovra carri merci pericolose"	X
4. Implementazione processo di gestione formazione e mantenimento competenze personale ERF	Risultato della valutazione del rischio dell'evento pericoloso correlato "mancato rispetto del processo formazione" nella famiglia "non conformità nell'attuazione processi ERF" e dell'evento pericoloso correlato "scontro tra convogli in manovra" e "scontro tra convoglio manovra-treno" entrambi della famiglia "conflitti di circolazione/rischi collegati ai PL.	

5. Attuazione AUDIT interno / sorveglianza / raccolta indicatori		X
6. Revisione istruzioni operative a supporto: staffe / radio / passaggio PL / controllo carico merci / appoggio, aggancio, sgancio	Risultato della valutazione del rischio dell'evento pericoloso correlato "mancato rispetto del processo operativo" nella famiglia "non conformità nell'attuazione processi ERF". Risponde alle necessità di agire sugli aspetti raggruppati nella figura successiva sotto la voce "system conditions" e "operating conditions"	
7. Revisione documentazione correlata ai locomotori		
8. Implementazione e certificazione sistema di gestione integrato (ISO9001:2015 e ISO45001:2018)	Supporto contro l'errore umano per l'integrazione delle procedure e relativa gestione. Risponde alle necessità di agire sugli aspetti raggruppati nella figura successiva sotto la voce "operating conditions" in particolare "procedure"	
9. Revisione attività di cooperazione e coordinamento con terzi / interfacce al sistema ERF	Criticità ERF nelle relazioni con il SRM e volontà di assicurare la gestione sicura della manutenzione stessa; nella gestione delle interfacce con le altre imprese ferroviarie; nella definizione di responsabilità e procedure operative con riferimento alle merci pericolose e relativa sosta sui binari. Risponde alle necessità di agire sugli aspetti raggruppati nella figura successiva sotto la voce "maintenance conditions" e sotto la voce "operating conditions".	X
10. Innovazione tecnologica a supporto attività di manutenzione	Supporto per la schedulazione delle attività manutentive e contro l'errore umano.	X
11. Innovazione tecnologica a supporto attività di ufficio movimento	Supporto contro l'errore umano e per la gestione dei carichi di lavoro.	X
12. Analisi possibilità di sviluppi SGSF contemplando il "fattore umano" in ERF	Miglioramento continuo. Eventuale supporto per gestione dei carichi di lavoro	

Tabella 17 Progetti VS Necessità interne e aree di criticità riscontrate più di frequente nelle I.F. da ANSF

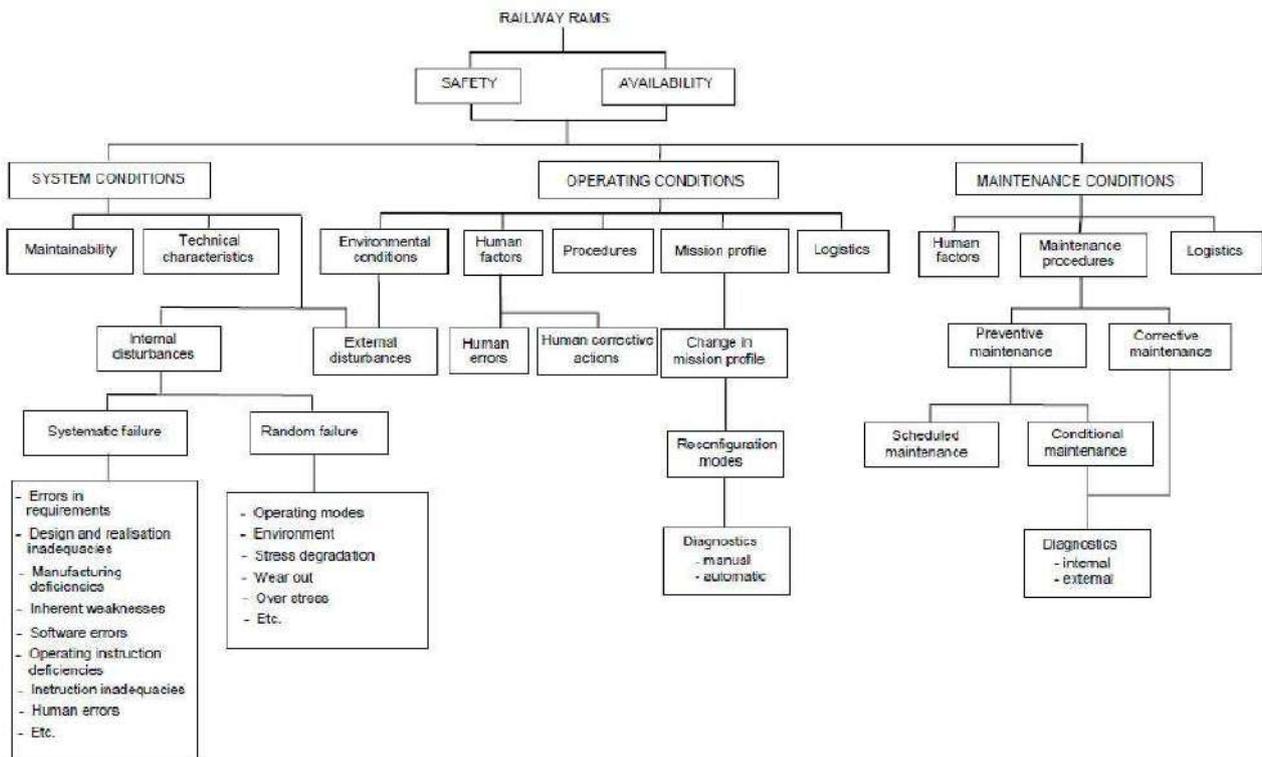


Figura 27 Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza in ambito ferroviario – CEI EN 50126

## 5.2 Miglioramenti e integrazioni: i progetti previsti nel Piano Annuale delle Sicurezza per l'anno 2019

Ai fini della presente tesi, si è deciso di focalizzare l'attenzione in particolare su due dei progetti previsti e su parte di un terzo progetto:

- implementazione e certificazione sistema di gestione integrato (ISO 9001:2015 e ISO 45001:2018) (paragrafo 5.2.1);
- analisi possibilità di sviluppi SGSF contemplando il "fattore umano" in ERF (paragrafo 5.2.2);
- operatività manovra merci pericolose.

Le fasi di sviluppo del primo progetto sono:

- implementazione/formazione ruoli SGI (Qualità, Sicurezza);
- audit interni;
- riesame direzione integrato;
- audit certificazione SGI.

Le fasi di sviluppo del secondo progetto consistono invece in:

- studio di metodologie per indagare aspetti correlati al "fattore umano";
- approfondimento analisi contesto di ERF in riferimento al "fattore umano";
- correlazione potenziali metodologie di sviluppo rispetto alle peculiarità di ERF;

- analisi eventuali ripercussioni / modifiche del SGSF e relative procedure di interfaccia;
- definizione progetto di dettaglio per attuazione interventi di miglioramento.

Per quanto riguarda il terzo progetto infine, si è maggiormente investigata l'attività di ERF nei confronti delle merci pericolose (paragrafo 5.2.3), con relativa valutazione della necessità di un'integrazione della documentazione relativa ai rischi derivanti dalle stese nell'area di Marghera (con particolare riferimento all'attività di ERF, e ai Piani di emergenza precedentemente citati).

Ciascuno dei progetti citati verrà approfondito nei paragrafi successivi.

### 5.2.1 Primo approfondimento: Implementazione e certificazione Sistema di Gestione Integrato (SGI)

L'obiettivo del Sistema di Gestione Integrato (SGI) è l'integrazione delle procedure previste dalle norme ISO con quelle individuate dal SGSF, per assicurare l'adempimento sistematico delle leggi e il perseguimento degli obiettivi di miglioramento prefissati. I termini "sicurezza" e "qualità" non sono complementari ma piuttosto uno (la "qualità") contempla anche l'altro (la "sicurezza") (46). Nel presente paragrafo si procede quindi con un'analisi e un confronto dei requisiti di ciascun sistema di gestione.

In un'ottica di miglioramento si fa riferimento al Regolamento Delegato (UE) 2018/762 (15) per valutare le novità introdotte, visto che ANSF ha già confermato che il SGSF attuale è conforme al Regolamento 1158/2010 (11). I requisiti che saranno richiesti per il SGSF di un'impresa ferroviaria sono infatti contenuti nell'Allegato I del citato Regolamento Delegato: esso stabilisce metodi comuni di sicurezza (CSM) relativi ai requisiti del SGSF, a norma della Direttiva (UE) 2016/798 (8) del Parlamento Europeo e del Consiglio.

L'Allegato è organizzato in 7 capitoli e rispecchia lo schema di base di tutti i sistemi di gestione, il ciclo PLAN-DO-CHECK-ACT (PDCA cycle), come messo in evidenza in Figura 28. Analoga struttura e contenuti sono ripetuti nell'Allegato II dello stesso Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15) per i requisiti di un SGSF per un gestore dell'infrastruttura.

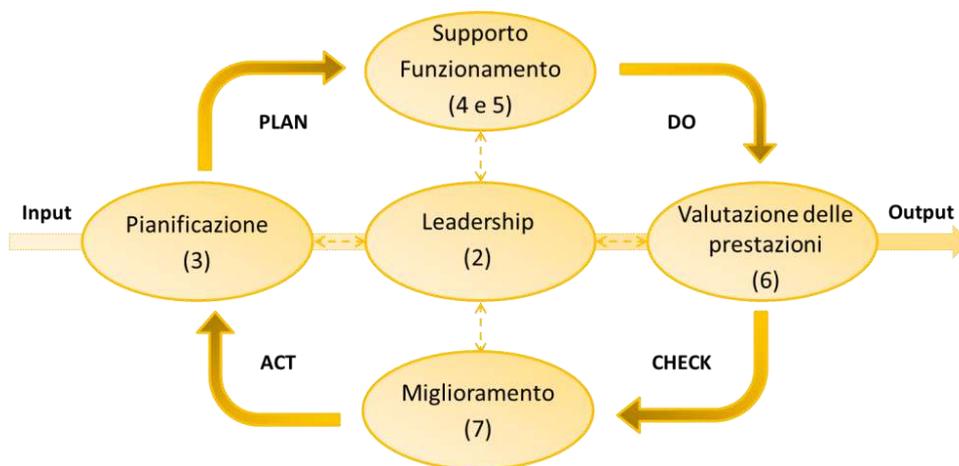


Figura 28 PDCA Cycle

Risulta quindi da subito evidente, per come sono organizzati i contenuti, un'impostazione comune con gli altri standard in materia di Sistemi di Gestione. Per questo motivo si procede a un confronto dei requisiti del SGSF, rispetto a quelli previsti dalle norme ISO. La stessa Agenzia Ferroviaria Europea (ERA) indica che diverse caratteristiche del SGSF per le ferrovie sono molto simili ai processi tipici dei sistemi di gestione maggiormente diffusi (47): i principali punti in comune riguardano la predisposizione di: una politica, un Manuale del Sistema di Gestione e alcune procedure.

Nella successiva Tabella 18 si è messa in evidenza la corrispondenza, in una sorta di tavola di concordanza, tra i requisiti richiesti dal Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15) e le norme ISO. Si è tenuto in considerazione anche la norma OH&SAS 18001, poiché i sistemi di gestione della sicurezza si basano attualmente ancora su di essa, nonostante sia stata sostituita dalla ISO 45001.

Successivamente si confronteranno nel dettaglio i requisiti stessi.

Titolo del requisito per il Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15),	Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15), Allegato I	ISO 9001:2015	ISO 14001:2015	ISO 45001:2018	OH&SAS 18001
Contesto dell'organizzazione	Capitolo 1	Capitolo 4	Capitolo 4	Capitolo 4	/
Leadership	Capitolo 2	Capitolo 5	Capitolo 5	Capitolo 5 "Leadership e partecipazione dei lavoratori"	Paragrafo 4.2 ("Politica OH&S")
Pianificazione	Capitolo 3	Capitolo 6	Capitolo 6	Capitolo 6	Paragrafo 4.3
Supporto	Capitolo 4	Capitolo 7	Capitolo 7	Capitolo 7	Paragrafo 4.4 ("Attuazione e funzionamento")
Funzionamento	Capitolo 5	Capitolo 8	Capitolo 8	Capitolo 8	
Valutazione delle prestazioni	Capitolo 6	Capitolo 9	Capitolo 9	Capitolo 9	Paragrafo 4.5 ("Verifica") + Paragrafo 4.6 ("Riesame della direzione")
Miglioramento	Capitolo 7	Capitolo 10	Capitolo 10	Capitolo 10	/

**Tabella 18 Confronto tra la numerazione dei capitoli dei diversi riferimenti normativi per i sistemi di gestione**

Dalla Tabella 18 si possono trarre essenzialmente tre considerazioni relative alle relazioni tra:

- 1) norme ISO;
- 2) norma OH&SAS e norme ISO;
- 3) Regolamento Delegato UE 2018/762 (15) e norme.

Per quanto riguarda le seguenti norme ISO riportate tra parentesi (9001:2015, 14001:2015 e ISO 45001:2018), non stupisce la perfetta corrispondenza tra le stesse, perché queste sono state volutamente concepite per essere integrate al fine di ridurre lo sforzo dell'azienda nell'implementare i sistemi di gestione relativi rispettivamente a qualità (SGQ), ambiente (SGA) e

sicurezza (SGS), rendendo agevole la creazione di un unico Sistema di Gestione. La “High Level Structure”<sup>2</sup> che li caratterizza permette infatti titoli identici per i sotto-requisiti, nonché un vocabolario comune per i termini essenziali (questo sarà evidenziato nel seguito della trattazione).

La norma OH&SAS 18001, nel complesso, si può ritenere in linea con le suddette norme. Tuttavia si discosta leggermente da queste, mancando soprattutto i riferimenti al contesto dell’organizzazione. Non è presente però un capitolo specificatamente dedicato al miglioramento ma, a più riprese, emerge la necessità di un impegno in questo senso.

Il Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15), infine, ben si interfaccia con le norme ISO e la norma OH&SAS. La corrispondenza tra i titoli dei sette requisiti si estende anche ai sotto-requisiti, come evidenziato nella successiva Tabella 19 e come richiesto dalla “High Level Structure”.

Ai fini della trattazione, si è riportato in questa sede un confronto tra i contenuti di due sole norme ISO con la norma OH&SAS 18001 e il Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15).

Titolo del requisito per il Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15)	Titolo dei sotto-requisiti		
	Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15)	Norma ISO 9001:2015 e Norma ISO 45001:2018	Norma OH&SAS 18001
Contesto dell’organizzazione	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere l’organizzazione e il suo contesto</li> <li>• Comprendere le esigenze e le aspettative delle parti interessate</li> <li>• Determinare il campo di applicazione del SGQ/SSL</li> <li>• Sistema di gestione per la qualità e relativi processi/ per il SSL</li> </ul>	/
Leadership	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leadership e impegno</li> <li>• Politica di sicurezza</li> <li>• Ruoli organizzativi, responsabilità, oneri e poteri</li> <li>• Consultazione del personale e di altre parti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leadership e impegno</li> <li>• Politica</li> <li>• Ruoli, responsabilità, e autorità nell’organizzazione</li> </ul>	/
Pianificazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Azioni volte ad affrontare i rischi</li> <li>• Obiettivi e pianificazione della sicurezza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Azioni per affrontare i rischi e opportunità</li> <li>• Obiettivi per la qualità e pianificazione per il loro raggiungimento</li> <li>• Pianificazione delle modifiche (solo per ISO 9001:2015)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificazione dei pericoli, analisi dei rischi e definizione delle misure di controllo</li> <li>• Prescrizioni legali e altre prescrizioni</li> <li>• Obiettivi e programmi</li> </ul>
Supporto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risorse</li> <li>• Competenze</li> <li>• Consapevolezza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risorse</li> <li>• Competenza</li> <li>• Consapevolezza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risorse, ruoli, responsabilità operative, responsabilità</li> </ul>

<sup>2</sup> La “High Level Structure” o “Struttura generale ad alto livello”, è il nuovo modello comune su cui si basano i Sistemi di Gestione. L’obiettivo è quello di uniformare struttura, contenuti e termini nelle diverse norme al fine di facilitarne l’integrazione.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informazioni e comunicazione</li> <li>• Documenti</li> <li>• Integrazione dei fattori umani e organizzativi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicazione</li> <li>• Informazioni documentate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>manageriali e autorità</li> <li>• Competenza, formazione e consapevolezza</li> <li>• Documentazione</li> <li>• Controllo dei documenti</li> <li>• Controlli operativi</li> <li>• Preparazione e risposta alle emergenze</li> </ul>
Funzionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pianificazione e controllo delle operazioni</li> <li>• Gestione delle immobilizzazioni immateriali</li> <li>• Contraenti, partner e fornitori</li> <li>• Gestione delle modifiche</li> <li>• Gestione delle emergenze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pianificazione e controlli operativi</li> </ul> <p><u>Per la norma ISO 9001:2015</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti per i prodotti e servizi</li> <li>• Progettazione e sviluppo di prodotti e servizi</li> <li>• Controllo dei processi, prodotti e servizi forniti dall'esterno</li> <li>• Produzione ed erogazione dei servizi</li> <li>• Rilascio di prodotti e servizi</li> <li>• Controllo degli output non conformi</li> </ul> <p><u>Per la norma ISO 45001:2015</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparazione e risposta alle emergenze</li> </ul>	
Valutazione delle prestazioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio</li> <li>• Audit interni</li> <li>• Riesame della direzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio, misurazione, analisi e valutazione</li> <li>• Audit interni</li> <li>• Riesame della direzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misurazione e sorveglianza delle prestazioni</li> <li>• Valutazione del rispetto delle prescrizioni</li> <li>• Investigazione sugli eventi OH&amp;S (incidents), non conformità, azioni correttive e preventive</li> <li>• Controllo delle registrazioni</li> <li>• Audit interni</li> </ul>
Miglioramento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insegnamenti tratti da incidenti e inconvenienti</li> <li>• Miglioramento continuo</li> <li>• Politica di sicurezza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalità</li> <li>• Non conformità e azioni correttive</li> <li>• Miglioramento continuo</li> </ul>	/

**Tabella 19 Confronto tra strutture dei diversi riferimenti normativi per i sistemi di gestione**

Per ciascuna sezione individuata dal titolo della Tabella 19, si vanno ad esplicitare i requisiti richiesti. Si sono quindi approfonditi ulteriormente la norma ISO 9001:2015 e il Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15). Le norme ISO differiscono principalmente nei contenuti dei rispettivi capitoli intitolati "Funzionamento" (si veda Tabella 18) e analogamente anche il Regolamento; per questo motivo, diversamente che per gli altri capitoli (dove si riporta tabella di confronto tra i requisiti) si analizzeranno i requisiti specifici delle norme ISO e del Regolamento.

**Si è indagata la presenza dei requisiti specifici, quelli non comparabili tra Regolamento (15) e norma ISO 9001:2015, sull'attuale SGSF. Quando i requisiti specifici risultano già soddisfatti, si riporta un estratto del Quadro sinottico, altrimenti si evidenzia la necessità di integrazione.**

Si noterà che, di fatto, i provvedimenti che bisognerà adottare per soddisfare i nuovi requisiti, riguardano essenzialmente:

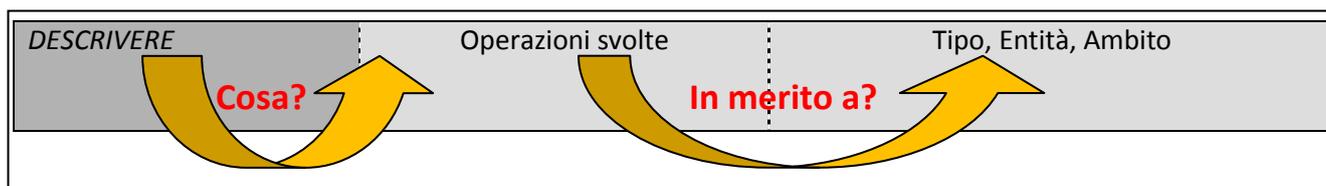
- cultura della sicurezza;
- fattore umano.

Per una consultazione più agevole, per ogni Titolo del Regolamento si riportano di seguito (Tabella 20) i rimandi alle tabelle di confronto e alle tabelle che indagano nel Quadro sinottico il soddisfacimento del requisito specifico nell'attuale SGSF.

<b>Titolo del requisito per il Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15)</b>	<b>Tabella di confronto di riferimento</b>	<b>Requisiti specifici – analisi della presenza degli stessi sull'attuale SGSF – rimando a Quadro sinottico</b>
Contesto dell'organizzazione	Tabella 21	
Leadership	Tabella 22	Tabella 23
Pianificazione	Tabella 24	Tabella 25
Supporto	Tabella 26	Tabella 27 Tabella 28
Funzionamento (per i motivi sopra citati, tre diverse tabelle: una per ISO 9001:2015, una per ISO 45001:2018 e una per il Regolamento)	Tabella 29 Tabella 30 Tabella 31	Tabella 32
Valutazione delle prestazioni	Tabella 33	Tabella 34
Miglioramento	Tabella 35	Tabella 36

**Tabella 20** Corrispondenza tra titoli delle norme/Regolamento e le tabelle che seguono

Per dare maggior risalto alla “High Level Structure”, i singoli requisiti nelle tabelle di confronto di cui alla seconda colonna di Tabella 20, sono suddivisi in righe e ulteriormente scorporati a loro volta in colonne. Solo la prima colonna è di fatto quasi sempre costituita da un verbo, mentre le ulteriori colonne rispondono a domande che di volta in volta viene spontaneo porsi. Un esempio di tale impostazione e delle modalità di lettura delle tabelle che seguono è riportato in Figura 29.



**Figura 29** Esempio di lettura delle tabelle successive che evidenziano come anche il Regolamento delegato (UE) 2018/762 (13) faccia uso della “High Level Structure”

Nelle tabelle che seguono è riportato infine un riassunto nell'ultima colonna “Commenti”, in cui eventuali commenti relativi alla OH&SAS restano generici poiché nel sistema di gestione integrato si farà riferimento alla ISO 45001:2018. Quest'ultima norma, per le considerazioni riportate in precedenza, rispecchia la ISO 9001:2015.

## Contesto dell'Organizzazione

L'organizzazione deve (Tabella 21):

ISO 9001:2015		Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15)			Commenti
<i>CONSIDERARE</i>	Prodotti e servizi forniti	<i>DESCRIVERE</i>	Operazioni svolte	Tipo Entità Ambito	Sia le norme ISO che il Regolamento prescrivono di: - descrivere i prodotti/servizi/proprie operazioni; - individuare i fattori/parti interessate interne ed esterne all'organizzazione rilevanti per il sistema di gestione; - individuare i requisiti per le parti interessate e agire nel loro rispetto, tenendone conto nell'elaborazione, attuazione e mantenimento del sistema di gestione; - descrivere i confini e l'ambito di applicazione del sistema di gestione.
In riferimento alla rilevanza per il sistema di gestione:					
<i>DETERMINARE</i> <i>MONITORARE</i> <i>RIESAMINARE</i>	Fattori esterni Fattori interni	<i>INDIVIDUARE</i>	Parti interessate	Organismi normativi Autorità Gestori dell'infrastruttura Contraenti Fornitori Partner Esterni	Unici ulteriori requisiti di cui la norma ISO 9001:2015 sottolinea l'importanza riguardano: - l'individuazione dei processi necessari e relativa sequenza, input, output, interazioni tra i
	Requisiti per le parti interessate	<i>INDIVIDUARE</i> <i>CONSIDERARE</i>	Requisiti giuridici per le parti interessate		
<i>DETERMINARE</i> <i>RENDERE</i> <i>DISPONIBILE</i> <i>MANTENERE</i>	Campo di applicazione	<i>DESCRIVERE</i>	Ambito di applicazione del SG		
<i>DETERMINARE</i>	I processi necessari per il Sistema di Gestione e relative modifiche/miglioramenti Input necessari per i processi Output attesi Sequenza/interazione dei processi Risorse				
<i>ATTRIBUIRE</i>	Responsabilità				

<i>MANTENERE CONSERVARE</i>	Informazioni documentate a supporto processi		processi e risorse necessarie per il sistema di gestione - l'attribuzione delle responsabilità
---------------------------------	----------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabella 21 Tabella di confronto tra i requisiti dei Sistemi di Gestione Qualità – Sicurezza Ferroviaria – Salute e Sicurezza sul lavoro – Contesto dell'organizzazione

### Leadership

L'alta direzione deve (Tabella 22):

ISO 9001:2015		Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15)		Commenti	
<i>DIMOSTRARE</i> leadership e impegno riguardo al SG				<p>Norme ISO, norma OH&amp;SAS e Regolamento prescrivono all'alta direzione di elaborare una politica dell'organizzazione relativa al rispettivo sistema di gestione.</p> <p>Emerge chiaramente come la responsabilità della leadership e della creazione di un ambiente di miglioramento continuo sia una funzione specifica che spetta a tutti i livelli direttivi, ma in particolare al livello dirigenziale più elevato all'interno dell'organizzazione (top management). Tuttavia il Regolamento insiste forse maggiormente sul coinvolgimento/consultazione del personale.</p> <p>Si nota la peculiarità della norma ISO 9001:2015 che prescrive attenzione al cliente.</p> <p>Requisiti aggiuntivi sono presenti nella ISO 45001:2018 relativamente a:</p>	
<i>ASSUMERSI</i>	Responsabilità dell'efficacia SG	<i>ASSUMERSI PER LA SICUREZZA</i>	Onere Responsabilità		
<i>ASSICURARE</i>	Definizione di obiettivi	<i>GARANTIRE</i>	Impegno della dirigenza per la sicurezza a diversi livelli		
	Compatibili con contesto e indirizzi strategici		Definizione di obiettivi e politiche di sicurezza		Che siano: Compresi Compatibili con l'orientamento
	Integrazione dei requisiti nei processi aziendali		Integrazione dei requisiti nei processi aziendali		
	Disponibilità di risorse		Disponibilità di risorse		
	Conseguimento risultati attesi		La presa in considerazione della sicurezza		
<i>FORNIRE</i>	Sostegno	<i>INCORAGGIARE</i>	Personale		
<i>FAR PARTECIPARE GUIDARE</i>	Personale per contribuire all'efficacia				

<i>SOSTENERE</i>						<ul style="list-style-type: none"> <li>- protezione dei lavoratori dalle ritorsioni a seguito di segnalazioni di incidenti, pericoli, rischi e opportunità;</li> <li>- supporto a istituzione di comitati per la salute e sicurezza;</li> <li>- consultazione e partecipazione dei lavoratori.</li> </ul> <p>A quest'ultimo punto la norma citata dedica un paragrafo ad hoc (5.4) e richiede che sia citato anche l'impegno anche nella politica.</p> <p>La norma OH&amp;SAS infine enfatizza meno l'importanza di una partecipazione piena del top management. Inoltre le tematiche legate al coinvolgimento del personale e a ruoli, responsabilità, oneri e poteri, vengono affrontate successivamente, nella sezione "Funzionamento".</p>
<i>PROMUOVERE</i>	Miglioramento Utilizzo dell'approccio "risk-based thinking"		<i>PROMUOVERE</i>	Miglioramento continuo Cultura positiva della sicurezza		
<i>COMUNICARE</i>	Importanza gestione della qualità efficace e conformità ai requisiti					
<i>ASSICURARSI DI</i>	Determinare Comprendere Soddisfare con regolarità	Bisogni dei clienti Requisiti cogenti				
	Determinare Affrontare	Rischi Opportunità				
	Mantenere focalizzazione	Aumento soddisfazione del cliente				
<i>STABILIRE ATTUARE MANTENERE</i>	Politica appropriata a finalità e contesto		<i>Per descrivere la politica, ELABORARE</i>	Documento  Adeguato Approvato Attuato Comunicato Messo a disposizione		
<i>LA POLITICA</i>						
<i>COMPRENDE</i>	Impegno a soddisfare requisiti		<i>PREVEDE</i>	Impegno a conformarsi ai requisiti giuridici e non		
<i>È UN QUADRO DI RIFERIMENTO</i>			<i>FORNISCE QUADRO PER:</i>	Stabilire Valutare	Obiettivi Prestazioni	
<i>COMPRENDE IMPEGNO PER</i>			<i>INCLUDE IMPEGNO A</i>	Controllare rischi	Propri Derivanti da terzi	
	Miglioramento continuo			Miglioramento continuo		

<b>ASSEGNARE COMUNICARE ASSICURARSI DELLA COMPRESIONE</b>	Responsabilità Autorità	<b>DEFINIRE</b>	Poteri Competenza Risorse	
		<b>GARANTIRE</b>		Per il personale con deleghe di responsabilità in per mansioni legate alla sicurezza
		<b>DOCUMENTARE COMUNICARE</b>	Deleghe per mansioni legate alla sicurezza (accettate e comprese)	
		<b>DESCRIVERE</b>	Attribuzione dei ruoli alle funzioni aziendali	Interne Esterne
		<b>CONSULTARE</b>	Personale Relativi rappresentanti Parti esterne interessate	
		<b>AGEVOLARE</b>	Consultazione del personale Raccolta di opinioni Fornitura di relativi riscontri	

**Tabella 22** Tabella di confronto tra i requisiti dei Sistemi di Gestione Qualità – Sicurezza Ferroviaria – Salute e Sicurezza sul lavoro – Leadership

Per quanto riguarda il requisito relativo alla consultazione del personale, dei relativi rappresentanti e delle parti interessate nell'attuale SGSF si ritrova quanto riportato in Tabella 23. Rimangono da integrare le modalità con cui fornire riscontri in merito alle opinioni espresse.

<b>Regolamento 1158/2010 (11)</b>	<b>Manuale ERF</b>	<b>Procedure ERF</b>
H.1 Esistono procedure in atto volte ad assicurare che il personale e i rappresentanti del personale siano adeguatamente rappresentati e consultati per la definizione, la proposta, l'esame e lo sviluppo degli aspetti legati alla sicurezza delle procedure operative che possono coinvolgere il personale.	5.2 5.7 6.2	PS_07
H.2 Il coinvolgimento del personale e gli accordi di consultazione sono documentati.		

**Tabella 23** Estratto del Quadro Sinottico per i requisiti specifici previsti per i SGSF: “consultazione del personale, dei relativi rappresentanti e delle parti interessate”

Pianificazione

L'organizzazione deve (Tabella 24):

86

ISO 9001:2015			Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15)			Commenti	
<p><i>DETERMINARE</i> perché il Sistema di Gestione consegua il risultato atteso</p>	Rischi		<p><i>INDIVIDUARE</i> <i>ANALIZZARE</i> <i>VALUTARE</i></p>	Rischi	<p>Operativi Organizzativi Tecnici (Compresi fattori umani e organizzativi)</p>	<p>Carico di lavoro Progettazione del lavoro Fatica Adeguatezza procedure</p>	<p>Norma OH&amp;SAS, Regolamento e norme ISO affrontano in questa sezione la necessità di identificare e valutare il rischio e relative misure di sicurezza e monitoraggio delle stesse. Richiedono inoltre che vengano fissati gli obiettivi da raggiungere e le responsabilità.</p> <p>Le norme ISO indicano infine di determinare le opportunità derivanti dall'applicazione del SG.</p> <p>Un paragrafo specifico è dedicato nella norma ISO 45001:2018 all'identificazione dei pericoli: si deve tener conto come minimo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- organizzazione del lavoro;</li> <li>- fattori sociali;</li> <li>- leadership e cultura nell'organizzazione;</li> <li>- attività di routine e non;</li> <li>- fattori umani;</li> <li>- modalità di esecuzione del lavoro;</li> </ul>
	Opportunità	<p>Nuove prassi Nuovi prodotti Nuovi mercati Nuovi clienti Nuove partnership Nuove tecnologie</p>					
<p><i>PIANIFICARE</i></p>	<p>Azioni proporzionate all'impatto potenziale sulla conformità dei prodotti e servizi</p>	<p>Per affrontare rischi e opportunità</p>	<p><i>SVILUPPARE</i> <i>PREDISPORRE</i></p>	<p>Misure di sicurezza</p>			

	Modalità per	Integrare e attuare azioni nei processi del SG Valutare efficacia azione	<i>SVILUPPARE</i>	Sistema di monitoraggio efficacia misure Piani per raggiungimento degli obiettivi		<ul style="list-style-type: none"> <li>- incidenti rilevanti accaduti;</li> <li>- emergenze anche potenziali;</li> <li>- persone;</li> <li>- postazione e aree di lavoro.</li> </ul> <p>Il Regolamento indica la necessità di comunicare al personale e alle parti interessate rischi e obiettivi e di considerare anche il Testo unico per la sicurezza. Infine si sottolinea in tutti la necessità di trattare con particolare accortezza la gestione delle modifiche.</p>
<i>DETERMINARE</i>	Obiettivi Mezzi Responsabili Tempi Metodi di valutazione dei risultati		<i>INDIVIDUARE</i>	Responsabilità	Ruoli Responsabilità Oneri Poteri	
				Obiettivi	Coerenti con la politica Collegati ai rischi Misurabili	
			<i>COMUNICARE</i> al personale e parti interessate	Rischi Obiettivi		
			<i>CONSIDERARE</i>	Direttiva 89/391/CEE (sicurezza sul lavoro) Requisiti giuridici		
<i>CONSIDERARE NELL'ATTUAZIONE DI UNA MODIFICA</i>		Finalità della modifica Potenziali conseguenze Integrità del SG Disponibilità delle risorse Allocazione responsabilità Allocazione autorità	<i>INDIVIDUARE PRIMA DELL'ATTUAZIONE DI UNA MODIFICA</i>	Potenziali rischi Misure di sicurezza		

Tabella 24 Tabella di confronto tra i requisiti dei Sistemi di Gestione Qualità – Sicurezza Ferroviaria – Salute e Sicurezza sul lavoro – Pianificazione

Per quanto riguarda il requisito relativo alla comunicazione al personale e alle parti interessate nell'attuale SGSF si ritrova quanto segue (Tabella 25).

Regolamento 1158/2010 (11)	Manuale ERF	Procedure ERF
A. MISURE DI CONTROLLO DEI RISCHI PER TUTTI I RISCHI CONNESSI ALL'ATTIVITÀ DELL'IMPRESA FERROVIARIA	5.2	PS_07
A.5 Esistono procedure per la documentazione e la comunicazione concordate con gli organismi appropriati, compresa l'individuazione di ruoli e responsabilità di ogni organismo partecipante e le specifiche per lo scambio di informazioni.	6.3	PS_13

Tabella 25 Estratto del Quadro Sinottico per i requisiti specifici previsti per i SGSF: "comunicazione al personale e alle parti interessate"

Per il requisito di considerare la necessità di definire, fornire e mantenere un ambiente lavorativo sicuro e conforme alle disposizioni della legislazione applicabile non ci sono particolari riferimenti nel Quadro sinottico. È però evidente che tutto quello che l'azienda sta facendo si muove in questa direzione. Si sottolinea un richiamo alla considerazione del fattore umano nell'identificazione dei pericoli anche nella ISO 45001:2018.

∞

### Supporto

L'organizzazione deve (Tabella 26):

ISO 9001:2015		Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15)			Commenti
<i>FORNIRE</i> <i>DETERMINARE</i> <i>RENDERE</i> <i>DISPONIBILI</i>	Risorse	<i>FORNIRE</i>	Risorse per stabilire, attuare ecc... SG	Personale Competenze Strumentazione	Regolamento e norme ISO affrontano pari passo identiche tematiche volte a: - assicurare risorse adeguate per il Sistema di Gestione; - garantire per ciascuna funzione e ruolo la necessaria competenza;
<i>CONSIDERARE</i>	Capacità interne Cosa è ottenibile dai fornitori esterni				
<i>ASSICURARE</i>	Competenza per le persone che influenzano le prestazioni Consapevolezza delle stesse	<i>GARANTIRE</i>	Competenza del personale con funzioni di sicurezza Consapevolezza del personale		



<i>MANTENERE</i>	Informazioni documentate di evidenza dell' idoneità		<i>PREVEDERE</i>	Formazione continua Aggiornamento periodico competenze Formazione specifica Meccanismi di reinserimento a seguito di incidenti/assenze		contenuti vengono comunque trattati nella sezione "Funzionamento".
<i>MANUTENERE</i>	Risorse per assicurare continua idoneità					
			<i>VALUTARE PERIODICAMENTE</i>	Competenze Idoneità psicologica Idoneità fisica		
<i>TARARE VERIFICARE IDENTIFICARE SALVAGUARDARE</i>	Apparecchiature di misura (se essenziali per fiducia riguardo alla validità)					
<i>DETERMINARE</i>	Comunicazioni	Interne Esterne	<i>STABILIRE</i>	Canali di comunicazione adeguati	Tra livelli dell'organizzazione Parti interessate esterne	
			<i>REDIGERE</i>	Descrizione del SG	Individuazione e descrizione processi e attività Interazione tra processi Individuazione e descrizione parti interessate Riferimento a documenti previsti dal Regolamento	
			<i>PRESENTARE ALL'AUTORITÀ NAZIONALE</i>	Relazione annuale sulla sicurezza	Sintesi delle decisioni sulla rilevanza delle modifiche Obiettivi di sicurezza	

			Risultati di indagini interne ....	
<i>ASSICURARE PER LE INFORMAZIONI DOCUMENTATE</i>	Identificazione e descrizione Formato Riesame e approvazione in merito a idoneità	<i>GARANTIRE</i> nel produrre e aggiornare documenti	Uso di formati e media adeguati Conservazione Distribuzione Controllo delle modifiche	
<i>COMPRENDERE TENERE SOTTO CONTROLLO</i>	Informazioni documentate			
		<i>DIMOSTRARE</i>	Metodo sistematico per l'integrazione del fattore umano e organizzativo	Ricorso ad esperti Impiego metodi riconosciuti

**Tabella 26** Tabella di confronto tra i requisiti dei Sistemi di Gestione Qualità – Sicurezza Ferroviaria – Salute e Sicurezza sul lavoro – Supporto

19

Per quanto riguarda il requisito relativo all'individuazione di principi di selezione e alla valutazione periodica di competenze e idoneità, nell'attuale SGSF si ritrova quanto segue (Tabella 27).

<b>Regolamento 1158/2010 (11)</b>	<b>Manuale ERF</b>	<b>Procedure ERF</b>
N. OFFERTA DI PROGRAMMI DI FORMAZIONE DEL PERSONALE E DI SISTEMI ATTI A GARANTIRE CHE IL PERSONALE MANTENGA LE PROPRIE COMPETENZE E CHE I COMPITI SIANO SVOLTI CONFORMEMENTE A TALI COMPETENZE		
N.1 Esiste un sistema di gestione delle competenze che comprende almeno:		
b) principi di selezione (livello d'istruzione di base, attitudine mentale e idoneità fisica richiesti);	6.1	PS_06
c) formazione iniziale e certificazione delle competenze e delle capacità acquisite;		
d) formazione continua e aggiornamento periodico delle conoscenze e delle capacità esistenti;		
e) controlli periodici delle competenze ove opportuno;		

**Tabella 27** Estratto del Quadro Sinottico per i requisiti specifici previsti per i SGSF: "individuazione di principi di selezione e alla valutazione periodica di competenze e idoneità"

Per il requisito relativo alla redazione di una descrizione del SGSF si ritrova quanto segue (Tabella 28).

<b>Regolamento 1158/2010 (11)</b>	<b>Manuale ERF</b>	<b>Procedure ERF</b>
<b>E. DOCUMENTAZIONE DEL SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA</b>		
E.1 Esiste una descrizione dell'attività che chiarisce il tipo, l'entità e il rischio del funzionamento.	1.2 4.1 All. B	---
E.2 Esiste una descrizione della struttura del sistema di gestione della sicurezza, compresa l'assegnazione dei ruoli e delle responsabilità.	4.1 4.2 5.6	PS_01
E.3 Esiste una descrizione delle procedure del sistema di gestione della sicurezza richieste dall'articolo 9 della direttiva 2004/49/CE e dall'allegato III coerente con il tipo e l'entità dei servizi erogati.	4.1 All. C	---
E.4 I processi critici per la sicurezza e i compiti attinenti al tipo di attività/servizio sono elencati e descritti brevemente.	4.1 All. C	---

**Tabella 28 Estratto del Quadro Sinottico per i requisiti specifici previsti per i SGSF: "descrizione del SGSF"**

Per il requisito relativo al piano annuale della sicurezza non si trova specifico riferimento nel quadro sinottico ma è un adempimento che è già in essere.

Rimane da integrare la dimostrazione dell'utilizzo di un metodo sistematico per l'integrazione del fattore umano e organizzativo nella valutazione del rischio. Tale attività è già prevista nel Piano Annuale della Sicurezza ed è oggetto di approfondimento del presente elaborato.

## Funzionamento

Data la specificità di tale capitolo nella norma ISO 9001:2015 e nel Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15), i requisiti vengono analizzati separatamente (Tabella 29 e Tabella 31). Sono esplicitati inoltre anche quelli previsti dalla ISO 45001 (Tabella 30).

In particolare il Regolamento citato, nel capitolo “Funzionamento” entra nel dettaglio delle operazioni delle imprese ferroviarie con sotto paragrafi relativi a:

- gestione delle immobilizzazioni immateriali (veicoli),
- contraenti, partner e fornitori,
- gestione delle modifiche,
- gestione delle emergenze.

Quest’ultimo argomento è affrontato anche dalla ISO 45001:2018.

Le norme ISO, la norma OH&SAS e il Regolamento presentano un sotto paragrafo dedicato a pianificazione e controlli operativi.

La norma OH&SAS affronta inoltre tematiche che nel Regolamento e nella norma ISO compaiono altrove: ruoli, responsabilità, oneri e poteri, nel Regolamento e nelle norme ISO sono presenti infatti nella sezione “Leadership”. Inoltre la tematica relativa alla consapevolezza del personale nel Regolamento e nelle norme ISO sono trattate nel capitolo dedicato al Supporto.

L’organizzazione deve (Tabella 29):

ISO 9001:2015			
8.1	Pianificazione e controllo operativi		
	<i>PIANIFICARE</i>	Processi necessari per soddisfare i requisiti per	Fornitura di prodotti
	<i>ATTUARE</i>		Erogazione di servizi
	<i>TENERE SOTTO CONTROLLO</i>		Attuazione di azioni pianificate
	<i>TENERE SOTTO CONTROLLO</i>	Modifiche pianificate	
		Processi affidati all’esterno	
	<i>RIESAMINARE</i>	Conseguenze dei cambiamenti involontari	
	<i>INTRAPRENDERE</i>	Azioni per mitigare effetti negativi	

8.2	Requisiti di prodotti e servizi		
8.2.1	<i>COMUNICARE CON IL CLIENTE</i>	Informazioni relative ai prodotti e servizi	
		Gestione di	Richieste
			Contratti Ordini Proprietà del cliente
		Informazioni di ritorno	
		Azioni di emergenza, quando pertinente	
8.2.2	<i>DETERMINARE</i>	Requisiti dei prodotti e servizi	Cogenti Ritenuti necessari dall'organizzazione
8.2.3	<i>ASSICURARE</i>	Possesso delle capacità di soddisfare i requisiti dei prodotti e servizi	
8.2.3.1	<i>PRIMA DI IMPEGNARSI A FORNIRE PRODOTTI/SERVIZI RIESAMINARE</i>	Requisiti specificati dal cliente	
		Requisiti necessari per l'utilizzo specificato o atteso	
		Requisiti specificati dall'organizzazione	
		Requisiti cogenti applicabili	
		Requisiti del contratto/dell'ordine	
	<i>ASSICURARE</i>	Risoluzione di eventuali differenze nei requisiti	
8.2.3.2	<i>CONSERVARE</i>	Informazioni documentate di	Riesame Requisiti
8.2.4	<i>ASSICURARE</i>	Trasmissione di informazioni relativamente a modifiche	
8.3	Progettazione e sviluppo di prodotti e servizi		
8.3.1	<i>STABILIRE ATTUARE MANTENERE</i>	Processo di progettazione e sviluppo appropriato (fasi e controllo)	
8.3.2	<i>CONSIDERARE PER DETERMINARE IL PROCESSO</i>	Natura Durata Complessità	Di attività di progettazione e sviluppo
		Fasi Attività di verifica e validazione Responsabilità Autorità	Della progettazione e sviluppo

		Esigenze di	Risorse interne ed esterne Coinvolgimento di clienti e utilizzatori
		Requisiti per successiva fornitura	
		Livello di controllo atteso da cliente e parti interessate	
		Informazioni necessarie per dimostrare soddisfacimento dei requisiti	
8.3.3	<i>DETERMINARE</i>	Requisiti essenziali per specifici prodotti e servizi	
	<i>CONSIDERARE</i>	Requisiti funzionali e prestazionali Informazioni derivanti da precedenti attività analoghe Requisiti cogenti Norme o codici di condotta Potenziali conseguenze di guasto	
	<i>RISOLVERE</i>	Eventuali conflitti tra input alla progettazione e sviluppo	
	<i>CONSERVARE</i>	Informazioni documentate su input a progettazione e sviluppo	
8.3.4	<i>EFFETTUARE</i>	Controlli sul processo di progettazione e sviluppo	
	<i>ASSICURARE</i>	Definizione di risultati da conseguire Valutazione della capacità dei risultati della progettazione e sviluppo Soddisfacimento dei requisiti per l'applicazione specificata/utilizzo previsto Adozione di azioni per problemi	
	<i>CONSERVARE</i>	Informazioni documentate	
8.3.5	<i>ASSICURARE PER GLI OUTPUT DELLA PROGETTAZIONE</i>	Soddisfacimento di requisiti di input Idoneità per successivi processi di fornitura Riferimento a requisiti di montaggio e misurazione e criteri di accettazione	
	<i>CONSERVARE</i>	Informazioni documentate su output di progettazione e sviluppo	
8.3.6	<i>IDENTIFICARE</i> <i>RIESAMINARE</i> <i>TENERE SOTTO CONTROLLO</i>	Modifiche effettuate in qualsiasi fase	Per scongiurare impatti negativi su conformità ai requisiti
	<i>CONSERVARE</i>	Informazioni documentate	
8.4	Controllo dei processi, prodotti e servizi forniti dall'esterno		
8.4.1	<i>RELATIVAMENTE A PRODOTTI, PROCESSI, SERVIZI FORNITI DALL'ESTERNO</i>	Assicurare	Conformità ai requisiti
		Determinare	Controlli da attuare Criteri per la valutazione, selezione, monitoraggio delle prestazioni e per la

				rivalutazione dei fornitori esterni
	<i>CONSERVARE</i>		Informazioni documentate	
8.4.2	<i>ASSICURARE PER PRODOTTI, PROCESSI, SERVIZI FORNITI DALL'ESTERNO</i>		Ininfluenza sulla capacità di rilasciare con regolarità prodotti/servizi conformi Controllo del proprio SGSQ	
	<i>DEFINIRE DETERMINARE</i>		Controlli applicabili al fornitore e ai suoi output Verifiche necessarie per assicurare soddisfacimento dei requisiti	
	<i>TENERE IN CONSIDERAZIONE</i>		Impatto sulla capacità di rilasciare con regolarità prodotti/servizi conformi Efficacia controlli	
8.4.3	<i>ASSICURARE</i>		Adeguatezza dei requisiti specificati prima della loro comunicazione al fornitore esterno	
	<i>COMUNICARE AI FORNITORI ESTERNI</i>	Requisiti relativi a	Prodotti, processi, servizi da fornire Approvazione di prodotti, servizi Competenza (comprese qualifiche del personale) Interazioni fornitore-organizzazione Controllo e monitoraggio da applicare Attività di verifica o validazione presso le sedi del fornitore	
8.5	Produzione ed erogazione dei servizi			
8.5.1	<i>ATTUARE</i>	<i>PRODUZIONE EROGAZIONE</i>	Servizi in condizioni controllate comprendenti	Disponibilità di informazioni documentate Disponibilità e utilizzo di idonee risorse per monitoraggio e misurazione Attuazione di monitoraggio e misurazioni in fasi appropriate Utilizzo di infrastruttura e ambiente idonei per il funzionamento dei processi Designazione di persone competenti Validazione delle capacità di conseguire i risultati pianificati Attuazione atte a prevenire l'errore umano Attuazione di attività di rilascio, consegna e post- consegna
8.5.2	<i>UTILIZZARE</i>		Mezzi idonei	Per identificazione degli output
	<i>IDENTIFICARE</i>		Stato output	A fronte dei requisiti di monitoraggio e misurazione
	<i>ASSICURARE SE È UN REQUISITO</i>		Rintracciabilità	
8.5.3	<i>AVER CURA DI:</i>	<i>IDENTIFICARE VERIFICARE PROTEGGERE SALVAGUARDARE</i>	Proprietà dei clienti se sotto il suo controllo o viene utilizzata Proprietà del cliente o del fornitore	
	<i>CONSERVARE</i>		Informazioni documentate della comunicazione	Quando la proprietà del cliente o del fornitore viene persa o danneggiata

8.5.4	<i>PRESERVARE</i>	Output	Durante produzione e erogazione dei servizi	
8.5.5	<i>SODDISFARE</i>	Requisiti	Relativi ad attività di post consegna associate a prodotti e servizi	
	<i>DETERMINARE</i>	Estensione	Attività post-consegna	
8.5.6	<i>RIESAMINARE</i> <i>TENERE SOTTO CONTROLLO</i>	Modifiche alla produzione ed erogazione dei servizi		
	<i>CONSERVARE</i>	Informazioni documentate	Di descrizione del riesame delle modifiche	
8.6	Rilascio di prodotti e servizi			
	<i>ATTUARE</i>	Quanto pianificato per la verifica dei requisiti di prodotti e servizi		
	<i>CONSERVARE</i>	Informazioni documentate	Circa il rilascio di prodotti e servizi	
8.7	Controllo degli output non conformi			
8.7.1	<i>ASSICURARE</i>	Identificazione e controllo	Output non conformi	
	<i>INTRAPRENDERE</i>	Azioni appropriate	Per la non conformità	Correzione Segregazione, contenimento, restituzione, sospensione erogazione Informazione al cliente Ottenimento di autorizzazioni per accettazione
8.7.2	<i>CONSERVARE</i>	Informazioni documentate circa	Non conformità Azioni adottate e autorità che le ha decise Concessione ottenuta	

Tabella 29 Tabella riassuntiva dei requisiti dei Sistemi di Gestione Qualità – Funzionamento

L'organizzazione deve (Tabella 30):

ISO 45001:2018				
8.1	Pianificazione e controlli operativi			
8.1.1	<i>PIANIFICARE</i>	Processi per soddisfacimento di	Requisiti del SGSSL	
	<i>ATTUARE</i>			
	<i>CONTROLLARE</i>			
	<i>MANTENERE</i>			
8.1.2	<i>STABILIRE</i>	Processi per	Eliminazione dei pericoli	

	ATTUARE MANTENERE		Riduzione dei rischi per SSL	
	UTILIZZARE IN ORDINE	Eliminazione dei pericoli Sostituzione con processi/materiali meno pericolosi		
		Utilizzo di misure	Tecnico progettuali e riorganizzazione del lavoro Di tipo amministrativo	
		Dispositivi di protezione individuale		
8.1.3	STABILIRE	Processi per attuazione e controllo di	Modifiche	Temporanee Permanenti
	RIESAMINARE	Conseguenze di cambiamenti involontari		
8.1.4	STABILIRE ATTUARE MANTENERE	Processi per	Controllare approvvigionamento di	Prodotti Servizi
	COORDINARE con appaltatori	Processi di approvvigionamento per	Identificazione dei pericoli Valutazione e controllo dei rischi	
	ASSICURARE	Soddisfacimento dei requisiti del SGSSL da parte di	Appaltatori Lavoratori	
	DEFINIRE APPLICARE CRITERI	Per la selezione dei fornitori		
	ASSICURARE	Per i processi affidati all'esterno controllo di	Funzioni Processi	
		Accordi di affidamento coerenti con	Requisiti legislativi e non Risultati attesi dal SGSSL	
8.2	Preparazione e risposta alle emergenze			
	STABILIRE ATTUARE MANTENERE	Processi per	Prepararsi Rispondere	Potenziali situazioni di emergenza
	STABILIRE	Risposta pianificata		
	FORNIRE	Informazioni per la risposta pianificata		
	EFFETTUARE	Esercitazioni		
	VALUTARE	Prestazioni		

	REVISIONARE	Modalità pianificate		
	COMUNICARE	Informazioni pertinenti ai lavoratori su	Obblighi Responsabilità	
		Informazioni pertinenti agli appaltatori, visitatori, autorità e comunità locale		
	CONSIDERARE	Esigenze e capacità della parti interessate e relativo coinvolgimento		
	MANTENERE CONSERVARE	Informazioni documentate su	Processi Piani	Per potenziali situazioni di emergenza

Tabella 30 Tabella riassuntiva dei requisiti dei Sistemi di Gestione Salute e Sicurezza sul lavoro – Funzionamento

L'organizzazione deve (Tabella 31):

Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15)				
5.1	Pianificazione e controllo delle operazioni			
5.1.1	<i>Nell'operatività, GARANTIRE in sede di pianificazione, elaborazione, attuazione e revisione dei processi</i>	Applicazione di	Criteri per l'accettazione del rischio Misure di sicurezza	
		Fornitura di	Piano per conseguire obiettivi di sicurezza	
		Raccolta di	Informazioni per misurare corretta applicazione e efficacia di disposizioni	
5.1.2	GARANTIRE	Conformità delle disposizioni operative a	Requisiti di sicurezza delle specifiche tecniche di interoperabilità Norme nazionali pertinenti Altre prescrizioni	
5.1.3	Per controllare i rischi rilevanti per la sicurezza delle attività operative CONSIDERARE almeno	Pianificazione di	Tragitti ferroviari nuovi o già esistenti Nuovi servizi ferroviari Nuovi tipi di veicoli Necessità di noleggio di veicoli Necessità di nuove assunzioni di personale Scambio di informazioni relative a manutenzione	
		Sviluppo di	Orari ferroviari	
		Prima della partenza, preparazione di	Treni Veicoli	
		Movimentazione e circolazione in diverse condizioni operative		

		Adattamento delle operazioni a	Richieste di ritiro dall'esercizio e notifica di ritorno emesse da ECM
		Autorizzazione a	Movimentazione del veicolo
		Fruibilità delle interfacce	In cabina Nei centri di controllo Con attrezzature utilizzate
5.1.4	<i>INDIVIDUARE</i>	Responsabilità rilevanti per	Coordinamento Gestione della circolazione Movimentazione dei veicoli
	<i>DEFINIRE</i>	Modalità di attribuzione delle mansioni	
5.1.5	<i>METTERE AL CORRENTE</i>	Il personale interessato	Di specifiche condizioni di viaggio
5.1.6	<i>GARANTIRE</i>	Conformità di	Formazione erogata Istruzioni operative
		Adozione di	Misure correttive per le istruzioni operative e in seguito a incidenti o inconvenienti
		Formazione specifica	
5.2	Gestione delle immobilizzazioni materiali (veicoli)		
5.2.1	<i>GESTIRE</i>	I rischi per la sicurezza associati ai veicoli in tutte le fasi I veicoli in condizioni operative normali e degradate	
	<i>OTTEMPERARE</i>	Prescrizioni relative ai fattori umani da impiegare in tutte le fasi del ciclo di vita	
5.2.2	<i>GARANTIRE</i>	L'utilizzazione per lo scopo previsto dei veicoli Il mantenimento di uno stato operativo sicuro	
	<i>INDIVIDUARE RAPIDAMENTE</i>	Casi di non conformità con i requisiti operativi nell'impiego dei veicoli	
5.2.3	<i>ACCERTARE</i>	Conformità di	Provvedimenti relativi alla gestione dei veicoli a tutti i requisiti essenziali (specifiche tecniche di interoperabilità)
5.2.4	Relativamente a i servizi di manutenzione	<i>INDIVIDUARE</i>	Fabbisogno
		<i>GESTIRE</i>	Rimozione dall'esercizio dei veicoli Ritorno in esercizio dei veicoli Strumentazione di monitoraggio
5.2.5	Relativamente a informazione e comunicazione di attività di gestione	<i>CONSIDERARE</i>	Scambio di informazioni internamente ed esternamente Tracciabilità delle informazioni

	veicoli		Istruzione e tenuta registri
5.3	Contraenti, partner e fornitori		
5.3.1	<i>INDIVIDUARE</i> <i>CONTROLLARE</i>	Rischi per la sicurezza derivanti da	Attività esternalizzate (contraenti, partner, fornitori)
5.3.2	Per controllare i rischi per la sicurezza	<i>DEFINIRE</i>	Criteri per selezione di contraenti, partner, fornitori) Requisiti giuridici Livello di competenza richiesto Responsabilità Prestazioni attese Obblighi relativi a scambio di informazioni Tracciabilità dei documenti
5.5.3	<i>MONITORARE</i>	Prestazioni di sicurezza di tutte le attività esternalizzate per conformità ai requisiti stabiliti Consapevolezza di terzi in merito ai rischi per la sicurezza che comportano per l'organizzazione	
5.4	Gestione delle modifiche		
5.4.1	<i>ATTUARE</i> <i>CONTROLLARE</i>	Modifiche al SGSF per mantenere/migliorare prestazioni si sicurezza	
5.5	Gestione delle emergenze		
5.5.1	<i>INDIVIDUARE</i>	Situazioni di emergenza	
5.5.3		Misure tempestive per affrontarle e ripristinare la normale operatività Ruoli e responsabilità di tutte le parti interessate	
5.5.2	<i>GARANTIRE</i>	Possibilità di contattare immediatamente i servizi di emergenza	
		Sia anticipatamente sia al momento dell'emergenza la fornitura di informazioni di rilievo	
		Fornitura di servizi di primo soccorso interni	
5.5.4	<i>DISPORRE</i>	Piani di azione, d'allerta, di informazione per emergenze	
5.5.5	<i>DESCRIVERE</i>	Modalità con cui:	Risorse
		ha allocato ha individuato	Mezzi Requisiti formativi
5.5.6	<i>TESTARE</i>	Provvedimenti per le emergenze	
	<i>AGGIORNARE</i>	Quando necessario tali provvedimenti	
5.5.7	<i>GARANTIRE</i>	Possibilità da parte del G.I. di contattare il personale incaricato che deve fornire giusto livello di informazioni	
5.5.8	<i>DISPORRE</i>	Procedura per contattare ECM o detentore del veicolo in caso di emergenza	

Tabella 31 Tabella riassuntiva dei requisiti dei SGSF – Funzionamento

Per quanto riguarda i requisiti esposti nella sezione “Funzionamento”, si riporta nella che segue (Tabella 32) il riferimento al quadro sinottico (in alcuni casi limitatamente ai titoli dei requisiti). Rimangono comunque da integrare gli aspetti relativi all’integrazione del fattore umano.

Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15)		Regolamento 1158/2010 (11)	Manuale ERF	Procedure ERF
5.1	Pianificazione e controllo delle operazioni			
5.2	Gestione delle immobilizzazioni materiali (veicoli)	B. CONTROLLO DEL RISCHIO CORRELATO ALLA FORNITURA DI MANUTENZIONE E MATERIALI	5.2 6.4 7.6 8.2 8.5	PS_04 PS_07 PS_12 PS_14
		C. CONFORMITÀ AI REQUISITI SPECIFICI DELLA RETE PER LA GESTIONE DEL MATERIALE ROTABILE	6.3 7.6 8.5	PS_12 PS_13 PS_14
		L.2 Esistono procedure in atto per garantire che vengano impiegati il personale, le procedure, i documenti specifici, le attrezzature e il materiale rotabile adatti allo scopo prefissato.	6.5 7.1 7.2 7.3 7.4	PS_05 PS_10
		M. PROCEDURE E METODI DA APPLICARE NELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO E NELL'ATTUAZIONE DELLE MISURE DI CONTROLLO DEL RISCHIO OGNIQUALVOLTA UN CAMBIAMENTO NELLE CONDIZIONI DI ESERCIZIO O L'IMPIEGO DI NUOVO MATERIALE COMPORTI NUOVI RISCHI PER L'INFRASTRUTTURA O PER LE OPERAZIONI	5.2 8.1	PS_07 PS_11
5.3	Contraenti, partner e fornitori	C. CONTROLLO DEL RISCHIO CORRELATO ALL'USO DI IMPRESE APPALTATRICI E CONTROLLO DEI FORNITORI		
		C.3 Le responsabilità e le attività legate a problemi di sicurezza ferroviaria sono chiaramente definite, conosciute e assegnate tra le parti contraenti e tra tutte le altre parti interessate.	6.3 7.6 8.5	PS_12 PS_13 PS_14
5.4	Gestione delle modifiche	a) organizzare, creare, distribuire e gestire il controllo delle modifiche apportate a tutta la documentazione essenziale in materia di sicurezza;	4.2 4.3 4.5	PS_01
		S.5 Esistono procedure per garantire che i livelli più elevati della catena di gestione siano informati dei risultati degli audit e assumano la responsabilità generale dell'esecuzione di modifiche al	5.8 8.4	PS_02 PS_15

		sistema di gestione della sicurezza.		
5.5	Gestione delle emergenze	R. FORNITURA DI PIANI DI INTERVENTO, DI ALLARME ED INFORMAZIONE IN CASO DI EMERGENZA, CONCORDATI CON LE AUTORITÀ PUBBLICHE COMPETENTI	7.7	PS_08

Tabella 32 Estratto del Quadro Sinottico per i requisiti specifici per i SGSF previsti dal capitolo "Funzionamento"

Valutazione della prestazione

L'organizzazione deve (Tabella 33):

ISO 9001:2015			Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15)		Commenti	
<i>DETERMINARE</i>	Cosa	Monitorare Misurare	<i>EFFETTUARE</i>	Attività di monitoraggio	<p>Norma ISO, norma OH&amp;SAS e Regolamento prescrivono per il relativo Sistema di Gestione che vengano affrontate le tematiche di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- monitoraggio della corretta applicazione del sistema di gestione ed efficacia dello stesso;</li> <li>- audit interno;</li> <li>- riesame della direzione per assicurare il perdurare dell'adeguatezza ed efficacia del Sistema di Gestione.</li> </ul>	
	Per assicurare risultati validi, metodi di	Monitoraggio Misurazione Analisi Valutazione				
	Quando eseguire	Monitoraggio Misurazione				
<i>VALUTARE</i>	Prestazioni		<i>VERIFICARE</i>	Corretta applicazione	<p>La differenza principale è presente nella norma OHSAS in quanto in quest'ultima, all'interno del paragrafo corrispondente (si veda Tabella 18), vengono riportati contenuti che nel Regolamento e nella norma ISO si trovano nella sezione successiva. Essi riguardano l'analisi di incidenti e non conformità, procedure per trattare le stesse e per intraprendere azioni correttive e infine prescrizioni relative alle registrazioni. Su quest'ultimo argomento il Regolamento si sofferma nel capitolo "Supporto" dove prescrive analogamente alla norma OH&amp;SAS procedure per l'identificazione, registrazione, archiviazione, reperibilità, conservazione ed eliminazione delle</p>	
	Efficacia del SGQ			Efficacia di		Processi Procedure Misure di sicurezza
						Corretta applicazione SGS
						Raggiungimento dei risultati
						Conformità del SGSF al regolamento
			<i>MONITORARE REGOLARMENTE</i>	Prestazione delle mansioni legate alla sicurezza		
			<i>INTERVENIRE</i>	Se le mansioni legate alla sicurezza non sono svolte correttamente		

<i>CONSERVARE</i>	Appropriate informazioni documentate			registrazioni connesse al Sistema di Gestione.
<i>MONITORARE</i>	Percezione del cliente			
<i>DETERMINARE</i>	Metodi di monitoraggio della percezione del cliente			
<i>ANALIZZARE</i> <i>VALUTARE</i>	Dati Emersi Informazioni			
<i>CONDURRE</i>	Audit interni a intervalli pianificati	<i>CONDURRE</i>	Audit interni a intervalli pianificati	
<i>PIANIFICARE</i> <i>STABILIRE</i> <i>ATTUARE</i> <i>MANTENERE</i>	Programmi di audit			
<i>DEFINIRE PER</i> <i>CIASCUN AUDIT</i>	Criteri Campo di applicazione			
<i>SELEZIONARE</i>	Auditor			
<i>ASSICURARE</i> <i>NELLA</i> <i>CONDUZIONE DI</i> <i>AUDIT</i>	Obiettività Imparzialità			
<i>ASSICURARE</i>	Trasferimento dei risultati a chi di competenza			
<i>ADOTTARE</i>	Correzioni Azioni correttive	<i>INDIVIDUARE</i> <i>ATTUARE</i> <i>VALUTARE</i>	Efficacia misure correttive	
<i>CONSERVARE</i>	Informazioni documentate riguardo agli audit			
<i>RIESAMINARE</i>	SGQ	<i>PIANIFICARE</i> <i>ATTUARE</i>	Cambiamenti necessari al SGS	
<i>COMPRENDERE</i> <i>TRA GLI OUTPUT</i>	Decisioni Azioni	Relativamente a: Opportunità di		

		miglioramento Esigenze di modifica al SG Risorse necessarie		
--	--	-------------------------------------------------------------------------	--	--

**Tabella 33** Tabella di confronto tra i requisiti dei Sistemi di Gestione Qualità – Sicurezza Ferroviaria – Salute e Sicurezza sul lavoro – Valutazione delle prestazioni

Per quanto riguarda il requisito relativo al regolare monitoraggio delle prestazioni delle mansioni legate alla sicurezza nell'attuale SGSF si ritrova quanto segue (Tabella 34).

Regolamento 1158/2010 (11)	Manuale ERF	Procedure ERF
A. MISURE DI CONTROLLO DEI RISCHI PER TUTTI I RISCHI CONNESSI ALL'ATTIVITÀ DELL'IMPRESA FERROVIARIA		
A.6 Esistono procedure per monitorare l'efficacia di queste disposizioni e ad attuare delle modifiche, ove necessario.	5.2 6.3 8.5	PS_07 PS_13 PS_14
N. OFFERTA DI PROGRAMMI DI FORMAZIONE DEL PERSONALE E DI SISTEMI ATTI A GARANTIRE CHE IL PERSONALE MANTENGA LE PROPRIE COMPETENZE E CHE I COMPITI SIANO SVOLTI CONFORMEMENTE A TALI COMPETENZE:		
e) il monitoraggio del modo in cui vengono eseguiti i compiti e attuazione delle azioni correttive ove necessario.	6.1	PS_06

**Tabella 34** Estratto del Quadro Sinottico per i requisiti specifici previsti per i SGSF: “regolare monitoraggio delle prestazioni delle mansioni legate alla sicurezza”

### Miglioramento

L'organizzazione deve (Tabella 35):

ISO 9001:2015		Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15)	Commenti
<i>DETERMINARE SELEZIONARE</i>	Opportunità di miglioramento		Il capitolo si focalizza sulla gestione delle non conformità, ognuno per i rispettivi ambiti (non conformità relative alla qualità e incidenti/inconveniente). Il Regolamento affronta la tematica in maniera più puntigliosa: esso, oltre alle altre prescrizioni presenti anche nella norma ISO 9001:2015 e nella OHSAS, sottolinea l'importanza di motivare il personale e le altre parti interessate e di disporre di una
<i>Per soddisfare il cliente e accrescerne soddisfazione, ATTUARE</i>	Azioni necessarie		
In caso di non conformità			

<i>REAGIRE</i> alla non conformità	Tenere sotto controllo Affrontare le conseguenze			strategia per diffondere all'interno dell'organizzazione la cultura della sicurezza.
<i>VALUTARE</i> l'esigenza di azioni per eliminare la causa	Riesaminare e analizzare Determinare cause Determinare possibili situazioni simili			
<i>ATTUARE</i>	Azioni necessarie			
<i>RIESAMINARE</i>	Efficacia azioni correttive			
<i>AGGIORNARE</i>	Rischi Opportunità			
<i>EFFETTUARE</i>	Modifiche			
<i>CONSERVARE</i>	Informazioni documentate			
		<i>COMUNICARE</i> <i>REGISTRARE</i> <i>INVESTIGARE</i> <i>ANALIZZARE</i>	Incidenti Inconvenienti	
		<i>PROVVEDERE A</i> <i>VALUTARE E</i> <i>ATTUARE</i>	Raccomandazioni dei soggetti coinvolti per la sicurezza	
		<i>VALUTARE</i> <i>CONSIDERARE</i>	Relazioni Informazioni delle parti interessate	
		<i>RIESAMINARE</i> <i>TRARRE</i> <i>INSEGNAMENTO</i> <i>ADOTTARE MISURE</i>		

Migliorare in continuo l'adeguatezza ed efficacia del SG			
<i>CONSIDERARE risultati di</i>	Analisi Valutazione Riesame della direzione	<i>CONSIDERARE attività di</i>	Monitoraggio Audit interni Riesame della direzione Insegnamenti da incidenti e inconvenienti
		<i>Per il miglioramento della sicurezza, FORNIRE</i>	Mezzi
		<i>MOTIVARE</i>	Personale Parti interessate
		<i>DISPORRE DI</i>	Strategia volta al miglioramento continuo della cultura della sicurezza

Tabella 35 Tabella di confronto tra i requisiti dei Sistemi di Gestione Qualità – Sicurezza Ferroviaria – Salute e Sicurezza sul lavoro – Miglioramento

Per quanto riguarda i requisiti relativi agli incidenti e inconvenienti nell'attuale SGSF si ritrova quanto segue (Tabella 36).

Regolamento 1158/2010 (11)	Manuale ERF	Procedure ERF
Q. PROCEDURE VOLTE A GARANTIRE CHE GLI INCIDENTI, GLI INCONVENIENTI, I «QUASI INCIDENTI» ED ALTRI EVENTI PERICOLOSI SIANO SEGNALATI, INDAGATI E ANALIZZATI E CHE SIANO ADOTTATE LE NECESSARIE MISURE PREVENTIVE		
Q.1 Esistono procedure volte a garantire che gli incidenti, gli inconvenienti, i “quasi incidenti” ed altri eventi pericolosi:		
a) vengano riferiti, registrati, studiati e analizzati;	8.2 8.3 8.5	PS_03 PS_14

b) vengano riferiti, ove necessario per la legislazione pertinente, agli organismi nazionali.	8.2 8.3	PS_03
Q.2 Esistono procedure volte a garantire che:		
a) vengano valutate e attuate le raccomandazioni dell'autorità nazionale preposta alla sicurezza, dell'organismo di indagine nazionale e delle indagini del settore/interne ove opportuno o richiesto;	8.2 8.3	PS_03
b) vengano valutate e prese in considerazione le relazioni/informazioni pertinenti fornite da altre imprese ferroviarie, gestori dell'infrastruttura, gli organismi incaricati della manutenzione e detentori dei veicoli.	6.4 8.2 8.3	PS_03 PS_04
Q.3 Esistono procedure per informazioni pertinenti correlate all'indagine e alle cause di incidenti, inconvenienti, «quasi incidenti» e altri eventi pericolosi da utilizzare per trarre insegnamenti e, ove necessario, adottare misure preventive.	8.2 8.3 8.7	PS_03

**Tabella 36 Estratto del Quadro Sinottico per i requisiti specifici previsti per i SGSF relativi a incidenti e inconvenienti**

I requisiti relativi al miglioramento, con specifico riferimento alla cultura della sicurezza, rappresentano il maggior aspetto innovativo del Regolamento, insieme all'integrazione del fattore umano nella valutazione del rischio. Tali aspetti sono già stati inseriti nel Piano annuale della sicurezza 2019 e sono oggetto di approfondimento nel presente elaborato.

**In conclusione, si può affermare che l'attuale SGSF:**

- è in linea con i requisiti previsti dal Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15) per i SGSF;
- va integrato per gli aspetti relativi allo sviluppo della cultura della sicurezza e al fattore umano;
- può interfacciarsi senza nessun problema con il Sistema di Gestione Integrato.

**Nell'interfacciare i due Sistemi occorre prestare attenzione alla comunicazione tra i responsabili degli stessi per evitare che:**

- le misure attuate per rispondere ad un requisito non vadano in conflitto con altri requisiti,
- le misure attuate per rispondere ad un requisito non introducano nuovi rischi senza che il responsabile del Sistema ne sia a conoscenza.

### 5.2.1.1 *Analisi del contesto secondo quanto previsto dalla ISO 9001:2015*

La principale novità introdotta dalla ISO 9001:2015 (per la quale ERF si appresta a ottenere la certificazione dopo la scadenza della validità della ISO 9001:2008) riguarda essenzialmente la necessità di provvedere all'analisi del contesto interno ed esterno per evidenziare punti di forza e di debolezza della società.

Per il contesto interno sono stati presi in considerazione rischi e opportunità per le tematiche relative a "Strategia", "Struttura", "Sistemi", "Stile/cultura", "Staff", "Skills" e "Valori condivisi".

In particolare, si evidenziano tra i punti di debolezza:

- la **capacità dei binari ridotta** rispetto a eventuali aumenti di traffico in considerazione della presenza di un binario singolo lungo la dorsale principale del raccordo base;
- la **sensibilità del personale ai principi di miglioramento continuo** degli aspetti di qualità, sicurezza ed ambiente;
- i potenziali **picchi di lavoro**;
- le potenziali difficoltà nell'introduzione di nuove tecnologie (in particolare presso ufficio movimento).

Tra i punti di forza vi sono gli elementi che potenzialmente possono influire sul SGSF e che riguardano:

- la costruzione del nuovo deposito-officina;
- miglioramenti infrastrutturali (ingrandimento dello scalo di Marghera, raddoppio di una parte del raccordo base e altro);
- la possibilità di interventi di manutenzione in emergenza sui binari con fornitori esterni.

Per il contesto esterno, sono stati presi in considerazione rischi e opportunità per le tematiche relative a "Politica", "Economia", "Socio-culturale", "Tecnologia", "Ecologia" e "Legale".

### **5.2.2 *Secondo Approfondimento: Analisi possibilità di sviluppo SGSF contemplando il "fattore umano" in ERF***

In previsione della necessità di dimostrare l'applicazione di un metodo sistematico per l'integrazione del fattore umano, considerando la fase di applicazione del SGSF così come illustrata in Figura 26 e tenendo conto di quanto emerso dall'analisi del contesto, ERF si appresta con questo progetto a concentrare gli sforzi sulla componente operativa dei lavoratori.

Come precedentemente affermato, sulla base dei nuovi requisiti introdotti per i SGSF, ERF deve ora agire di pari passo su un duplice fronte:

- sviluppo della cultura della sicurezza;
- attenzione al fattore umano, inteso come impatto di caratteristiche, aspettative e comportamenti umani sul sistema.

La stessa ANSF per il 2019 ha espressamente richiesto alle imprese ferroviarie e ai gestori dell'infrastruttura che il SGSF venga integrato sviluppando una cultura positiva della sicurezza nelle proprie attività e dei fornitori, contemplando il fattore umano.

#### 5.2.2.1 *Lo sviluppo della cultura della sicurezza*

Come evidenziato in precedenza, la Direttiva (UE) 2016/798 (8) e il nuovo Regolamento delegato (UE) 2018/762 (15) insistono in maniera decisa sul coinvolgimento del personale. Non basta infatti avere "buoni" Sistemi di Gestione della Sicurezza Ferroviaria, ma è essenziale che vi sia ampia diffusione della cultura della sicurezza nell'ambito organizzativo e lavorativo. Le aziende mature riconoscono che il controllo dei rischi può essere efficace soltanto grazie a un processo che unisca tre componenti cruciali (47):

- componente tecnica (strumenti e attrezzature);
- componente umana (personale operativo);
- componente organizzativa (procedure ruoli e metodi).

La prima componente in ERF è stata oggetto di miglioramenti (per esempio con l'aumento della tecnologia a bordo). Per quanto riguarda la terza componente, si è cercato di gestire la questione organizzativa con il SGSF, i nuovi Manuali di mestiere e il sistema di gestione integrato che entrerà in vigore. Un approccio più strutturato per analizzare la componente umana e come questa possa contribuire agli scenari incidentali è invece ancora da attuare.

Considerando inoltre che il fattore umano nella prevenzione degli incidenti (e quindi nella salvaguardia della salute della collettività e nella tutela dell'ambiente), è classificato in numerosi studi come la prima causa dei principali incidenti (48), non solo nel settore ferroviario, ma anche in quello marittimo e nella aviazione (49), si comprende ancor di più l'importanza della cultura della sicurezza stessa. Per ERF per esempio, uno degli eventi pericolosi più sentito è l'attraversamento ai PL non protetti da barriere, dove il fattore umano è cruciale.

La cultura della sicurezza può contribuire a migliorare le prestazioni complessive di sicurezza e a soddisfare il requisito di un miglioramento continuo.

Non è un caso quindi che, per la sua promozione, l'European Union Agency for Railways (ERA) abbia una sezione dedicata denominata "*Safety Culture*" e abbia sviluppato, con il supporto della Commissione Europea per il Trasporto, la "Dichiarazione europea sulla cultura della sicurezza ferroviaria", presentata per la prima volta in occasione del "*European Rail Safety Summit*" (tenutosi in Croazia nell'aprile 2018).

I leader ferroviari firmatari della Dichiarazione, concordano con i punti riportati nella Figura 30, nella quale sono evidenziati i concetti chiave che riassumono l'impegno per una cultura della sicurezza a favore di:

- supporto e cooperazione,
- atteggiamento di discussione,



#### *5.2.2.1.1 Misure da attuare per incrementare la cultura della sicurezza*

Per incrementare la cultura della sicurezza bisogna evitare di attuare un vasto piano di azioni correttive eterogenee, poiché molto spesso queste si dimostrano essere poco durature. È necessario invece intraprendere un **progetto di cambiamento di medio-lungo termine**, che agisca sia nelle pratiche operative che nel modo di pensare e che si focalizzi sia sulla sicurezza e sia su diversi aspetti dell'organizzazione.

Si può quindi agire per fasi, differenziando gli interventi che si possono attuare nell'immediato da quelli da programmare per il medio o per il lungo termine (51).

L'implementazione delle azioni deve essere pianificata, descritta dettagliatamente a livello operativo, supportata, monitorata e i risultati devono essere valutati. La comunicazione deve essere facilitata e i comportamenti virtuosi devono essere "premiati", è necessario divulgare le difficoltà incontrate, nonché i prossimi passi delineati. L'elaborazione di rapporti periodici può essere utile per discutere i progressi.

#### *5.2.2.2 Il fattore umano*

Porre l'attenzione sul fattore umano significa studiare i fattori interni ed esterni che influenzano la performance del lavoratore in termini di efficienza e affidabilità (e quindi di sicurezza, far crescere le persone, coinvolgerle e analizzare i comportamenti per correggere il comportamento errato).

Il concetto è ampio: a seconda del livello di dettaglio, potrebbe comprendere anche la valutazione di altri gruppi umani coinvolti (magari inconsapevolmente), come per esempio gli automobilisti al passaggio a livello. L'analisi contribuirà al miglioramento della qualità del servizio.

Nel considerare il fattore umano e organizzativo, il Regolamento 2018/762 (15) suggerisce di comprendere:

- carico di lavoro;
- progettazione del lavoro;
- fatica;
- adeguatezza delle procedure.

A riguardo, la norma CEI EN 50126-1 2017 inoltre prescrive di includere almeno i seguenti aspetti::

- distribuzione delle funzioni del sistema tra uomo e macchina;
- effetto sulle prestazioni umane, di:
  - interfaccia uomo/sistema,
  - ambiente (ambiente fisico ed ergonomia),
  - modelli di lavoro,
  - competenze,
  - definizione dei compiti,
  - interazione dell'uomo,
  - processo di reazione dell'uomo,

- struttura organizzativa ferroviaria,
- cultura ferroviaria,
- vocabolario professionale ferroviario,
- nuovi problemi a seguito di introduzione di nuove tecnologie;
- requisiti sul sistema che nascono da:
  - comunicazioni uomo/macchina,
  - intensità di trasferimento dell'informazione,
  - tasso di trasferimento dell'informazione,
  - reazione dell'uomo alle situazioni anormali,
  - formazione dell'uomo,
  - processi che aiutano le decisioni,
  - altri fattori che contribuiscono alla sollecitazione dell'uomo;
- requisiti sul sistema che nascono da:
  - progetto ed esercizio dell'interfaccia uomo/sistema,
  - effetto dell'errore umano,
  - effetto della deliberata violazione dell'uomo di regole,
  - coinvolgimento e intervento dell'uomo nel sistema,
  - percezione umana del rischio,
  - coinvolgimento dell'uomo in aree critiche del sistema ,
  - abilità dell'uomo nell'anticipare i problemi del sistema;
- l'effetto sul sistema di fattori dell'interfaccia uomo/sistema, che includono:
  - competenza,
  - indipendenza durante la progettazione,
  - coinvolgimento nella verifica,
  - interfaccia uomo e strumenti automatici,
  - processi di prevenzione dei guasti sistematici.

Questi aspetti devono essere valutati in ogni fase del ciclo di vita a un livello appropriato al sistema ferroviario in esame, considerando anche eventuali interazione tra gli stessi.

Nell'analizzare gli aspetti elencati è necessario sempre considerare lo specifico contesto ferroviario e viene raccomandato un approccio sistematico e l'uso di diagrammi causa/effetto. La norma suggerisce infine di fare riferimento allo standard tedesco VDI 4006 BLATT 2 "*Human reliability - Methods for quantitative assessment of human reliability*".

La letteratura, si concentra su metodologie che si basano sulla cosiddetta "*Human Reliability Analysis*" (HRA), ovvero l'uso dell'ingegneria dei sistemi e dei metodi di scienza comportamentale al fine di rendere una descrizione completa del contributo umano al rischio e per identificare i modi per ridurre tale rischio. Si ritrovano diverse metodologie di analisi, suddivise in metodologie di I e di II generazione (più recenti). La differenza sostanziale tra le due metodologie risiede nel considerare il contesto come fonte di influenza sulla performance umana (II generazione) e nel tenere conto delle funzioni cognitive dell'operatore. Le tecniche di I generazione invece definiscono l'errore basandosi sul concetto di "*omission*" / "*commission*" (52) ovvero sulla

distinzione di errori che si configurano come una mancata esecuzione di un'operazione rispetto all'esecuzione di un'operazione non richiesta o in modo sbagliato.

Inoltre l'approccio può essere distinto in *"task related"* o *"situation related"*, a seconda che si analizzi 1) la correttezza delle mansioni svolte dall'operatore nell'affrontare un particolare scenario o 2) quali azioni metterà in atto l'operatore al verificarsi di una particolare situazione con un contesto specificato. Nel secondo caso l'intera situazione è descritta sistematicamente e sono esaminati i possibili errori.

Il modello di riferimento più utilizzato da coloro i quali si occupano di affidabilità umana è lo *"Skill-rule-knowledge"* (SRK) (52), che classifica il comportamento umano in tre diverse tipologie come riassunto nella seguente Tabella 37 e nella successiva Figura 32.

Tipologia di comportamento	Descrizione del comportamento	Impegno cognitivo	Azione
<i>"Skill-based behaviour"</i>	Comportamento di routine basato su abilità apprese.	Bassissimo	Automatica, il ragionamento è inconsapevole.
<i>"Rule-based behaviour"</i>	Comportamento guidato da regole di cui l'operatore dispone per eseguire compiti noti, si tratta di riconoscere la situazione ed applicare la procedura appropriata per l'esecuzione del compito.	Medio	Implica un certo livello di ragionamento.
<i>"Knowledge-based behaviour"</i>	Comportamento finalizzato alla risoluzione di problemi in presenza di situazioni non abituarie e conosciute, ma nuove o impreviste, per le quali non si hanno delle regole o procedure specifiche di riferimento.	Elevato	Richiede la ricerca di una soluzione.

Tabella 37 Skill-rule-knowledge

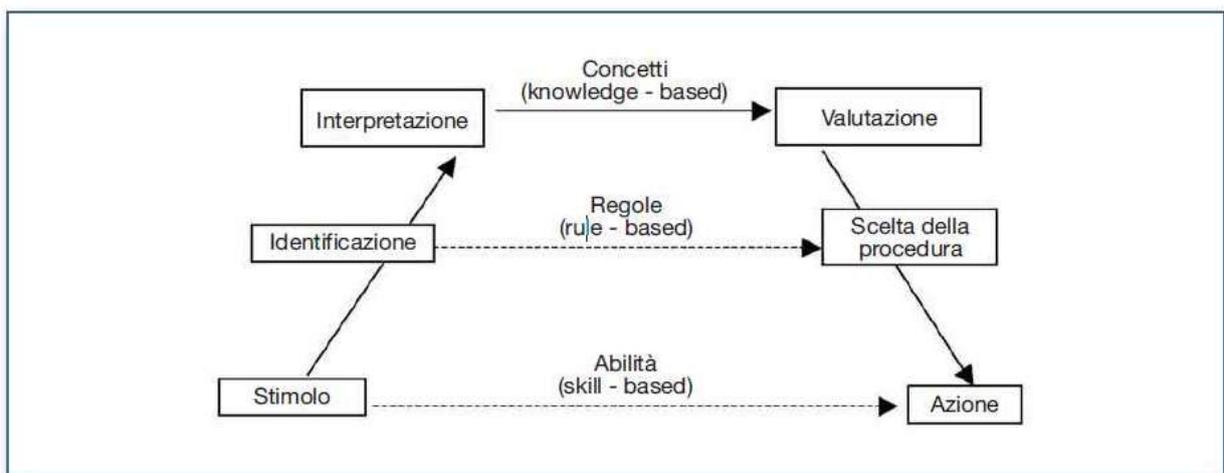


Figura 32 Modello del comportamento umano a gradini (52)

Sulla base del modello proposto sono stati individuati tre tipologie di errore (52), come riassunto nella seguente Tabella 38.

Tipologia di errore		Descrizione dell'errore
<i>"Slips"</i>		Errori di esecuzione che si verificano a livello di abilità.
<i>"Lapses"</i>		Errori di esecuzione provocati da un fallimento della memoria.
<i>"Mistakes"</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>"Rule-based mistakes"</i></li> <li>- <i>"Knowledge-based mistakes"</i></li> </ul>	<p>Errori non commessi durante l'esecuzione pratica dell'azione ma in fase di pianificazione.</p> <p>I primi sono errori dovuti alla scelta della regola sbagliata a causa di una errata percezione della situazione oppure nel caso di uno sbaglio nell'applicazione di una regola.</p> <p>I secondi sono errori dovuti alla mancanza di conoscenze o alla loro scorretta applicazione. Il risultato negativo dell'azione risiede nelle conoscenze erronee che l'hanno determinata.</p>

**Tabella 38** Tipologie di errore

Inoltre le azioni errate possono venir suddivise in errori di omissione ed errori di commissione: relativi, rispettivamente, ad un'azione assegnata che non viene svolta affatto o allo svolgimento errato di una azione assegnata.

**Si potrebbe quindi innanzitutto procedere con un'individuazione delle mansioni connesse con la sicurezza e a una decomposizione dei compiti in sottocompiti per determinare:**

- **azioni che sistematicamente vengono disattese;**
- **motivazioni del mancato svolgimento;**
- **elementi stressanti che si ripresentano con maggiore frequenza.**

Prima di procedere in questo senso si sono ricercate e analizzate applicazioni nello specifico ambito ferroviario (ciò verrà affrontato nel successivo paragrafo).

#### *5.2.2.2.1 Applicazioni specifiche nell'ambito ferroviario*

Non sono molte, a oggi, le applicazioni nello specifico ambito ferroviario del fattore umano nella valutazione del rischio; tra queste ci si è concentrati essenzialmente su due approcci: quello proposto da RFI (53) e lo *"Human Performance Rail Operational index"* (*"HuPeROI"*) (3), di tipo innovativo.

## L'approccio di RFI

Il primo approccio è stato presentato da RFI nel 2013, in occasione del terzo convegno nazionale sulla sicurezza ed esercizio ferroviario. Esso permette di ricavare un indicatore utile al confronto tra varianti di una stessa procedura, per individuare la più affidabile o pianificare interventi migliorativi in caso di bassi gradi di affidabilità della (procedura) stessa. Esso consiste in una metodologia ad hoc riassunta nelle seguenti fasi ed è da utilizzare per ogni procedura/mansione:

1. analisi gerarchica delle mansioni,
2. identificazione delle modalità di errore,
3. quantificazione delle probabilità di errore.

Il primo step si basa sulla tecnica nota come “*Hierarchical Task Analysis*” (HTA) ed è utilizzato per scomporre le attività in sotto mansioni e operazioni subordinate con un livello di approfondimento consono agli obiettivi che si intende raggiungere. Il processo è schematizzato nella Figura 33.

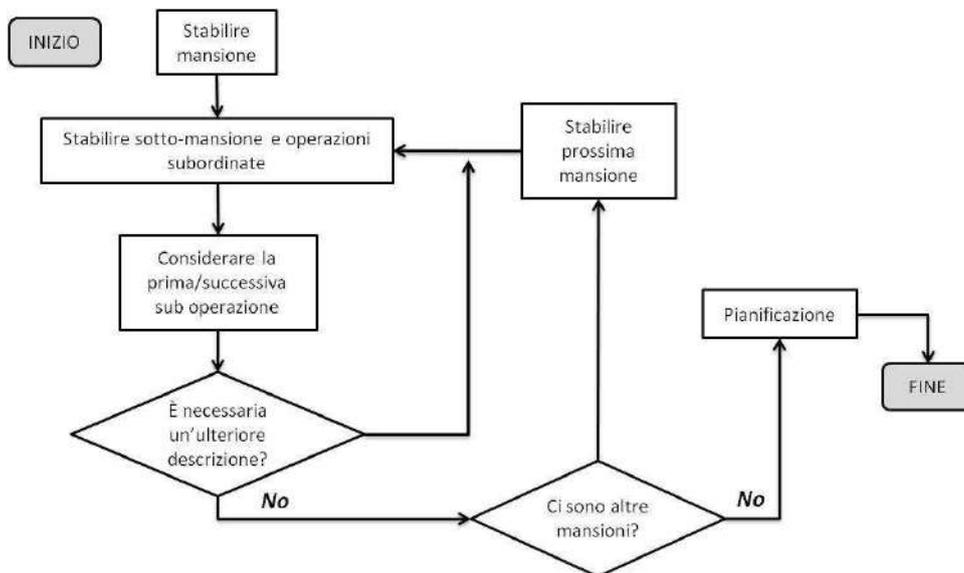


Figura 33 Hierarchical Task Analysis (53)

**Questo primo passo è in linea con quanto proposto e riportato in grassetto alla pagina precedente, riguardo il primo step da compiere.**

Per il secondo step, la scelta di RFI è ricaduta invece sulla metodologia “*Systematic Human Error Reduction and Protection Approach*” (SHERPA), che consente di determinare per ciascuna mansione i potenziali errori. Infatti, per ogni azione del livello più basso dell’analisi gerarchica, a partire da una tassonomia di riferimento (Figura 34), si individuano i potenziali errori e il potenziale recupero, cioè la possibilità di ridurre o annullare la probabilità di errore grazie allo svolgimento corretto di altre azioni.

Tipo di errore	Codice	Modalità di errore
Errori di azione	A1	Operazione troppo lunga/corta
	A2	Operazione eseguita nel momento sbagliato
	A3	Operazione in nella direzione errata
	A4	Operazione in meno/di troppo
	A5	Disallineare
	A6	Operazione giusta con l'oggetto sbagliato
	A7	Operazione errata con l'oggetto giusto
	A8	Operazione omessa
	A9	Operazione incompleta
	A10	Operazione errata con l'oggetto errato
Errori di controllo	C1	Controllo omesso
	C2	Controllo incompleto
	C3	Controllo giusto con l'oggetto sbagliato
	C4	Controllo errato con l'oggetto giusto
	C5	Controllo eseguito nel momento errato
	C6	Controllo errato con l'oggetto errato
Errori di recupero	R1	Informazione non ottenuta
	R2	Ottenuta informazione errata
	R3	Recupero dell'informazione incompleto
Errori di comunicazione	I1	Informazione non comunicata
	I2	Comunicata informazione errata
	I3	Comunicazione incompleta dell'informazione
Errori di scelta	S1	Sceita omessa
	S2	Sceita errata

Figura 34 Esempio di tassonomia degli errori, metodo SHERPA

Per il terzo step infine, la metodologia proposta da RFI fa riferimento alla metodologia “*Human Error Assessment and Reduction Technique*”, che basa il calcolo della probabilità di errore essenzialmente su due tabelle di valori<sup>3</sup>. Per completezza si riportano detti valori per arrivare a delineare il risultato finale. La Tabella 39 è relativa alla probabilità nominale di errore ( $P_0$ ). La Tabella 40, relativa alla condizione favorevole all’errore ( $CFE_i$ ), permette, insieme ai fattori di peso ( $Ap_i$ ), di calcolare il fattore di performance ( $PF_i$ ).  $P_0$  e  $PF_i$  si combinano come di seguito indicato nell’equazione (1):

$$P = P_0 * \prod PF_i \quad (1)$$

Generiche mansioni		$P_0$
A	Completamente nuova, eseguita velocemente senza la reale idea delle possibili conseguenze	0,55
B	Cambiare/riportare il sistema in un nuovo stato/nello stato iniziale con un solo tentativo senza procedure di controllo	0,26
C	Compito complesso che richiede un elevato livello di comprensione e competenza	0,16
D	Compito abbastanza semplice eseguito rapidamente o con poca attenzione	0,09
E	Compito routinario che richiede un non elevato livello di competenze	0,02
F	Cambiare/riportare il sistema nello stato iniziale o in un nuovo stato seguendo procedure + controllo	0,003
G	Compito completamente familiare, ben progettato, routinario, che ricorre diverse volte per ora, eseguito secondo i migliori standard, da persone molto motivate, ben formate e con esperienza, completamente consapevoli delle implicazioni di un esito negativo, con il tempo necessario per correggere un potenziale errore ma senza aiuti significativi	0,0004

<sup>3</sup>La documentazione consultata non permette una piena comprensione dell’origine dei valori riportati e, se si decidesse di seguire questo approccio, sarebbe necessario approfondire l’argomento

H	Rispondere correttamente ad un comando di sistema anche in presenza di un sistema automatizzato di supervisione che fornisce interpretazione accurata dello stato del sistema	0,000002
M	Compito per il quale non è disponibile alcuna descrizione	0,03

**Tabella 39 Probabilità nominale di errore  $P_0$  per mansione**

	<b>Condizioni favorevoli all'errore</b>	<b>CFE</b>
1	Poca familiarità con una situazione nuova o infrequente, potenzialmente importante	17
2	Mancanza di tempo per il rilevamento o la correzione dell'errore	11
3	Segnali disturbati o confusi	10
4	Strumenti di annullamento dell'informazione o per poterla non considerare	9
5	Nessun mezzo per far arrivare, fisicamente o funzionalmente, l'informazione all'operatore	9
6	Interfaccia di sistema/utente inadeguata	8
7	Nessun chiaro mezzo per recuperare un'azione involontaria	8
8	Sovraccarico di informazioni	6
9	Tecnica dimenticata	6
10	Trasferimento di informazioni da un compito ad un altro	5
11	Poca chiarezza negli standard relativi alle performance attese	5
12	Discrepanza tra il rischio reale e quello percepito	4
13	Feed-back inadeguato, ambiguo o non contestualizzato	4
14	Nessuna conferma chiara/diretta/tempestiva dal sistema dell'azione voluta	4
15	Inesperienza	3
16	Scarse istruzioni o procedure	3
17	Controllo o analisi degli output poco o del tutto non oggettivi	3

**Tabella 40 Condizione favorevole all'errore**

Per gli eventi che si possono considerare indipendenti si può calcolare un recupero moltiplicando tra loro le singole probabilità.

Definite  $n$  le mansioni affidate a un operatore, una volta calcolato il vettore di probabilità finale, costituito dalle  $n$   $P_i$ , è possibile quindi calcolare il Fattore di sicurezza ( $F_s$ ) mediante l'equazione (2):

$$F_s = (\sum P_i^2)^{-1/2} \quad (2)$$

### Approccio "HuPeROI"

È stata dedicata molta attenzione allo studio del secondo approccio, frutto della collaborazione tra "ETH Zurich", "Singapore-ETH Centre", e "Centre for Transport Studies" dell'"Imperial College London" (3) e pubblicato per la prima volta nel febbraio 2018 nel sito di "Science Direct" (un database di ricerche scientifiche). L'output finale dell'approccio proposto, è l'indice denominato "HuPeROI". Esso permette di quantificare l'impatto sulla mansione di ciascun fattore umano, **tenendo conto anche di tutte le dipendenze tra gli stessi**. Maggiore è il valore dell'indice, maggiore è la probabilità di successo per l'attività in esame. Si ritiene che **l'approccio proposto possa mettere in luce problematiche nascoste in un'area non ancora indagata con rigore da ERF**.

La metodologia alla base del calcolo dell'indice "HuPeROI" è stata sviluppata integrando le tecniche:

- "ANP" (Analytics Network Process),
- "SLIM" (Success Likelihood Index Methodology).

La prima tecnica ("ANP") costituisce un'evoluzione della metodologia "HTA" (definita precedentemente) poiché **prende in considerazione una struttura a rete piuttosto di una lineare gerarchica tra gli elementi di un sistema, permettendo così lo studio di problemi complessi caratterizzati da dipendenze e interazioni**.

La tecnica "ANP" si basa sulle seguenti fasi:

1. strutturazione del problema e costruzione del modello decisionale;
2. compilazione delle matrici di confronto a coppie;
3. formazione delle supermatrici;
4. aggregazione dei risultati;
5. analisi di sensibilità dei risultati.

La stessa è stata ampiamente sperimentata negli Stati Uniti in svariati contesti (dall'ambito aziendale a quello militare) (54). **Un'analisi "ANP", contribuisce a esplicitare tutte le componenti del sistema decisionale e a strutturare il percorso valutativo, rendendo esplicito il processo che porta alla decisione finale** (54).

La seconda tecnica ("SLIM") è utilizzata nel campo della valutazione dell'affidabilità umana ("HRA"), al fine di valutare la probabilità che un errore umano si verifichi durante il completamento di un compito specifico. Essa è stata sviluppata negli Stati Uniti, per il settore dell'industria nucleare e permette di quantificare i cosiddetti "Performance Shaping Factors" ("PSFs") ovvero quei fattori che modellano le prestazioni (aspetti del comportamento umano, ambiente e altro).

Nel prosieguo si avrà modo di comprendere la complessità dell'approccio "HuPeROI", riconosciuta dagli stessi autori dello studio (3): è necessario un gran numero di confronti a coppie per rappresentare tutte le dipendenze dei fattori e determinare successivamente il contributo finale di

quest'ultimi sulle prestazioni dell'uomo (3). Ciò rende la metodologia ingombrante, non solo per gli intervistati (per esempio macchinisti) ma anche per gli intervistatori (3). Un numero minore di matrici potrebbe semplificare l'approccio e renderlo più user-friendly di quanto non sia al momento (3).

Per i motivi appena riportati, è ancora in corso, da parte di Polistudio, la valutazione dell'applicabilità di tale approccio sul quale però si è deciso di investire del tempo. Polistudio concorda infatti con quanto riportato dagli autori dello studio stesso (3): essi sostengono che l'approccio "HuPeROI" sia il primo quadro completo su misura per le ferrovie.

Si ritiene doveroso quindi descrivere nella sua interezza l'approccio, per comprenderne la bontà: l'elaborato approfondisce le due metodologie che lo costituiscono e per facilitarne la comprensione rimanda ai risultati dello studio citato (3).

Le fasi dell'approccio citato, così come descritte nel prosieguo, sono riassunte nella seguente Tabella 41. La descrizione delle stesse è preceduta da una lettera maiuscola in grassetto, che richiama Tabella 41 per la prima parte dell'approccio (derivante dalla tecnica "ANP") e da due lettere maiuscole in grassetto per la seconda parte dell'approccio (derivante dalla tecnica "SLIM").

<b>A)</b>	Modellizzazione del problema come una rete: individuazione di categorie e fattori e relazioni d'interdipendenza.
<b>B)</b>	Confronto a coppie tra categorie.
<b>C)</b>	Costruzione delle matrici di confronto a coppie.
<b>D)</b>	Calcolo dei pesi delle singole categorie nei confronti delle stesse (autovettori).
<b>E)</b>	Confronto a coppie tra fattori.
<b>F)</b>	Costruzione delle matrici di confronto a coppie dei fattori.
<b>G)</b>	Costruzione della supermatrice non ponderata con i vettori dei pesi di importanza relativa agli elementi (autovettori).
<b>H)</b>	Calcolo della supermatrice pesata, mediante moltiplicazione degli elementi della supermatrice non ponderata per i pesi delle singole categorie.
<b>I)</b>	Calcolo della supermatrice ponderata stocastica
<b>L)</b>	Calcolo della supermatrice limite: elevamento a potenze successive della supermatrice ponderata stocastica fino a convergenza.
<b>AA)</b>	Stima di un vettore <i>rating</i> <i>r</i> per ciascuna mansione
<b>BB)</b>	Calcolo di un valore dell'indice "HuPeROI"

**Tabella 41 Fasi dell'approccio "HuPeROI"**

**A)** Il primo passo previsto dalla tecnica "ANP" è quello di individuare le variabili che possono influenzare (nel caso specifico per il quale si propone l'utilizzo del metodo) il completamento sicuro di una determinata serie di operazioni. Le variabili sono classificate in fattori e raggruppate in categorie. Per i fattori e le categorie, occorre quindi definire le relazioni esistenti tra le diverse variabili.

Lo studio citato (3), ha individuato 43 fattori (*elements*) classificati nelle sette categorie (*clusters*) riportate di seguito (Tabella 42) e per le quali si evidenziano le reciproche interazioni (*networks*) in Figura 35. Le relazioni tra i fattori saranno mostrate in seguito (lettera **E**).

Categoria di fattore	Fattori compresi
"Organizational factors"	Fattori definiti e controllati dall'organizzazione.
"Team factors"	Fattori che caratterizzano e influenzano le prestazioni degli operatori come membri di una squadra che funziona insieme per raggiungere un obiettivo comune.
"Personal factors"	Fattori che caratterizzano e influenzano le prestazioni di un individuo ma che non sono relativi al momento preciso in cui l'operazione viene svolta.
"Environmental factors"	Fattori che comprendono le condizioni meteo e l'ora di esecuzione di un compito.
"Dynamic personal factors"	Fattori che caratterizzano e influenzano le prestazioni degli individui e sono fortemente correlate al momento preciso in cui l'operazione viene svolta.
"Task factors"	Fattori che caratterizzano l'esecuzione di un compito.
"System factors"	Fattori di interfaccia tra operatore e sistema.

Tabella 42 Le sette categorie nelle quali sono raggruppati i fattori umani

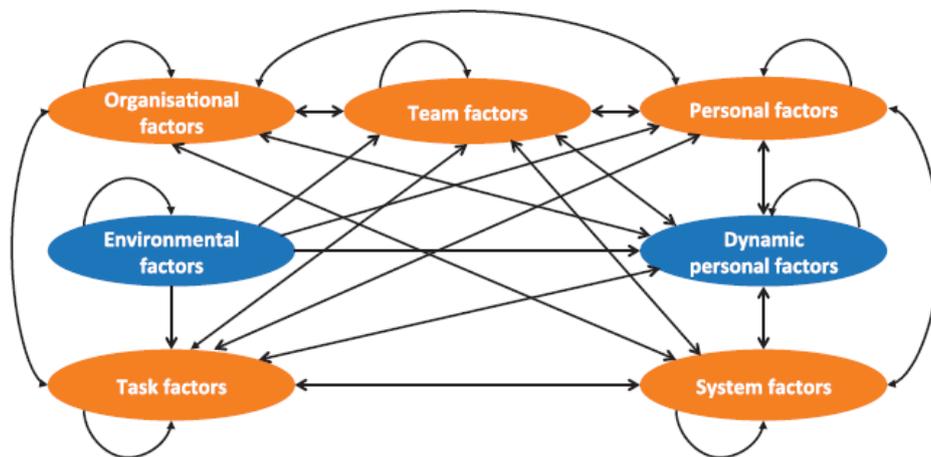


Figura 35 Relazioni tra le sette categorie individuate (3)

**B)** La tecnica "ANP" prevede quindi l'attribuzione dei giudizi di valore. Ciò avviene mediante un confronto a coppie.

Per esempio, date tre categorie A, B e C, e definita A la categoria da analizzare, si chiede:

1. quale tra le due categorie B e C è considerata più importante nell'influencare A?

Ipotizzando che la risposta sia B:

2. quanto più B influenza A rispetto a C? Si chiede di esprimere un giudizio tra 1 e 9, corrispondente a una data definizione (Tabella 43).

1	Ugualmente importante
2	Valore intermedio tra il precedente e il successivo
3	Importanza moderata
4	Valore intermedio tra il precedente e il successivo
5	Fortemente importante
6	Valore intermedio tra il precedente e il successivo
7	Molto forte
8	Valore intermedio tra il precedente e il successivo
9	Estremamente importante

Tabella 43 Dettaglio della valutazione

Nel caso in cui, per esempio, la risposta sia: “A è estremamente più influenzato da B che non da C”, si sceglierà un valore 9. L’intervistato segna in questo caso il valore scelto nelle caselle azzurre (Tabella 44).

B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabella 44 Esempio di riga da compilare

Se al contrario la scelta fosse ricaduta su C, l’intervistato avrebbe riportato la sua preferenza sulle caselle rosa (Tabella 44).

La stessa domanda viene ripetuta per ciascuna categoria, poiché ogni categoria viene presa a rotazione come categoria da analizzare nei confronti delle altre. Nell’esempio semplificato questo significherebbe analizzare l’influenza di A e B rispetto a C.

Per comprendere questo secondo passo (passo **B**) Tabella 41) appena illustrato, come precedentemente anticipato, si ricorre nuovamente allo studio citato (3).

Per ciascuna coppia di categorie di Figura 35, gli autori di (3) (Miltos Kyriakidis, Arnab Majumdar, Washington Y.Ochieng), hanno chiesto a un gruppo di 65 intervistati di considerare l'influenza di queste sulle prestazioni dell'operatore, in riferimento a un terza categoria.

Nello studio (3), si riporta il risultato delle valutazioni (cerchi rosso in Figura 36) nei confronti della categoria “Personal Factors”, indicata con la lettera “P” in Figura 36 (freccia rossa).

La prima riga (Figura 36), per esempio, riporta il risultato del confronto tra la categoria “Dynamic Personal Factors” e la categoria “Organizational Factors” nell’influenzare la categoria “Personal Factors”. In particolare la categoria “Dynamic Personal Factors”, influenza la categoria “Personal Factors” con un’“importanza moderata” rispetto alla categoria “Organizational Factors” (Tabella 43).

P	Ext	VS	S	Mod	Eq	Mod	S	VS	Ext	P								
DP	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	O
DP	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P
DP	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S
DP	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T
DP	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Te
O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P
O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S
O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T
O	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Te
P	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S
P	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T
P	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Te
S	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T
S	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Te
T	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Te

Figura 36 Scheda di valutazione dell’importanza delle categorie di fattori nell’influenzare la categoria Personal (3)

**C)** Una volta che tutte le categorie sono state analizzate a rotazione, si procede con la costruzione di una matrice di confronto (riassuntiva) per ognuna delle schede compilate come quella di Figura 36.

In riferimento a Figura 36, la matrice di confronto sarebbe la seguente (Tabella 45):

P	DP	O	S	P	T	Te
DP	1	3	1	1	1/2	3
O	1/3	1	1	1/2	1/2	2
S	1	1	1	1/2	1/2	2
P	1	2	2	1	1	2
T	2	2	2	1	1	1
Te	1/3	1/2	1/2	1/2	1	1

**Tabella 45 Esempio di matrice di confronto derivata da Figura 36**

Da notare che gli elementi della diagonale nella Tabella 45 sono certamente unitari, mentre l'elemento (i;j) ha un valore reciproco rispetto a (j;i). Questo permette di poter rispondere a metà domande di confronto.

**D)** Per ogni matrice di confronto è necessario quindi calcolare il principale autovettore e normalizzarlo, in modo che la somma degli elementi che lo costituiscono sia unitaria (colonna stocastica). Gli autovettori delle diverse matrici, derivanti dai risultati della valutazione degli intervistati, rappresentano in termini numerici la sintesi dei giudizi di preferenza espressi.

Lo studio **(3)** a cui si fa nuovamente riferimento, riporta gli autovettori normalizzati, derivanti da tutte le matrici di confronto (Figura 37). Il cerchio rosso in Figura 37 mostra l'autovettore della matrice di confronto di Tabella 45 derivante dalle valutazioni riportate in Figura 36.

	DP	O	P	S	T	Te
DP	0.20020	0.03150	0.20627	0.23450	0.22300	0.08305
O	0.12824	0.29324	0.11616	0.13540	0.14519	0.27615
P	0.14675	0.06685	0.21213	0.29556	0.22031	0.14336
S	0.20505	0.15508	0.13772	0	0.26229	0.17543
T	0.11659	0.19052	0.22900	0.18937	0	0.09322
Te	0.20318	0.26281	0.09872	0.14518	0.14921	0.22880

**Figura 37 Matrice costituita dagli autovettori (3)**

Gli autovettori saranno utili in seguito (fase **H**)).

**E)** A questo punto, la metodologia prevede che si passi ad analizzare i fattori. Definite le loro relazioni reciproche, analogamente a quanto descritto per le categorie, occorre confrontare a coppie l'influenza dei fattori rispetto a un altro fattore preso a riferimento.

Lo studio (3) precedentemente citato, prende in considerazione i 12 fattori (riportati nella Figura 38 dove si da evidenza appunto anche delle specifiche interazioni tra fattori):

- training (tr),
- familiarità (f),
- comunicazione (c),
- informazione,
- interfaccia uomo-macchina (system design),
- distrazione (d),
- percezione (pr),
- fatica (ftg),
- sovraccarico di lavoro,
- cultura della sicurezza (sc),

- supervisione (s),
- procedure.

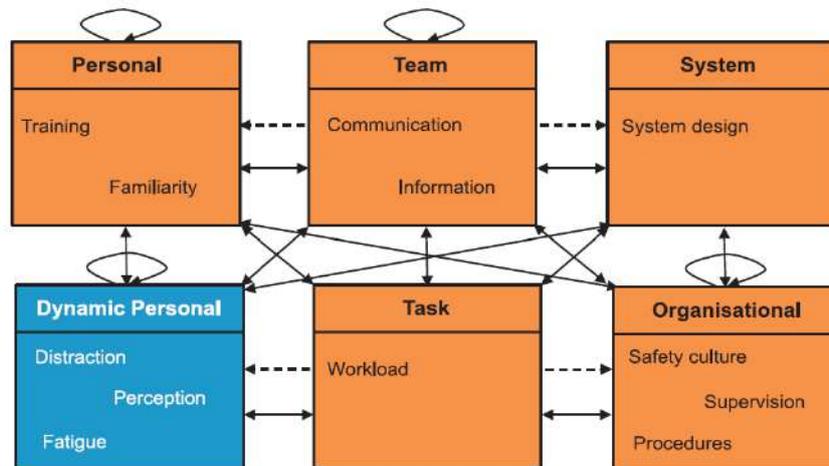


Figura 38 Fattori umani oggetto di analisi con evidenza delle relative relazioni (3)

Per il fattore comunicazione (freccia rossa in Figura 39) i risultati dell'intervista che gli autori riportano nello studio (3) stesso, sono quelli riportati in grassetto e cerchiati in rosso (Figura 39).

$\rho$	Ext	VS	S	Mod	Eq	Mod	S	VS	Ext	C								
D	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	Ftg
D	9	8	7	6	<b>5</b>	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Per
Ftg	9	8	7	6	5	<b>4</b>	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Per
Pr	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	SC
Pr	9	8	<b>7</b>	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S
SC	9	8	7	<b>6</b>	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S
F	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	Tr

Figura 39 Risultati dell'intervista per il fattore comunicazione (3)

**F)** Le risposte di ognuna delle schede compilate permettono la costruzione di una matrice di confronto (riassuntiva).

Prendendo in considerazione le prime tre righe di Figura 39, la matrice risultante è rappresentata in Tabella 39.

Comunicazione	Distrazione	Fatica	Percezione
Distrazione	1	1	5
Fatica	1	1	4
Percezione	1/5	1/4	1

Tabella 46 Matrice di confronto dei risultati dell'intervista per tre fattori

Da notare che, analogamente a quanto riportato per le matrici di confronto a coppie delle categorie, anche in questo caso (Tabella 39), gli elementi della diagonale sono certamente unitari, mentre l'elemento (i;j) ha un valore reciproco rispetto a (j;i).

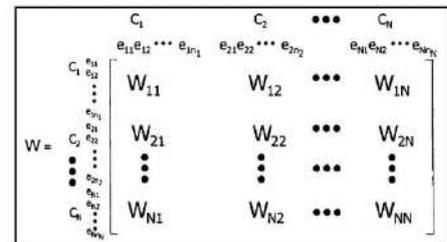
**G)** Una volta compilate le varie matrici di confronto a coppie, è possibile determinare per ognuna la priorità dei rispettivi componenti attraverso l'estrazione, da ogni matrice, del principale autovettore, analogamente a quanto descritto per le categorie.

Nell'esempio di Tabella 46 l'autovettore è riportato nella Tabella 47.

Comunicazione	Priorità 1
Distrazione	0.46647
Fatica	0.43303
Percezione	0.10050

**Tabella 47** Matrice degli autovettori di tre fattori a confronto

Gli autovettori delle matrici di confronto vanno a comporre la supermatrice iniziale non pesata: in Figura 40 "W" (supermatrice iniziale, non pesata) è costituita da matrici  $W_{ij}$  le cui colonne sono autovettori principali di influenza degli elementi i-esimi su un elemento j-esimo.



**Figura 40** Supermatrice iniziale non pesata

**H)** La tecnica "ANP" prevede che i risultati del confronto a coppie tra fattori (gli autovettori), vengano moltiplicati per il valore rappresentativo dell'influenza che, la categoria di appartenenza degli stessi, esercita nei confronti della categoria di appartenenza del fattore preso a riferimento per il confronto. In questo modo le preferenze espresse per le categorie vanno a pesare quelle espresse per i fattori. Il risultato è costituito dalla cosiddetta supermatrice ponderata stocastica. Per comprendere meglio il passaggio si veda l'esempio che segue.

Nello studio citato (3):

- il fattore "Comunicazione" (C) fa parte della categoria "Team Factors" (Figura 38),
- l'autovettore derivante dalla matrice di confronto a coppie in cui è stata presa a riferimento la categoria "Team Factors", è riportato nella sesta colonna della matrice di Figura 37 (0.8305, 0.27614, 0.14336, 0.17543, 0.09322, 0.22880); esso è relativo appunto alle influenze che le singole categorie esercitano nei confronti della categoria "Team Factors";
- i fattori "Distrazione", "Fatica" e "Percezione" fanno parte della categoria "Dynamic Personal Factors" (Figura 38),
- l'influenza che la categoria "Dynamic Personal Factors" esercita sul "Team Factors" è il primo elemento del vettore appena citato (0.08305).
- i valori rappresentativi dell'influenza che i fattori "Distrazione", "Fatica" e "Percezione" esercitano nei confronti del fattore "Comunicazione" vanno moltiplicati per (0.08305).

**I)** La penultima fase della tecnica "ANP" prevede la costruzione della supermatrice ponderata stocastica: si dividono gli elementi di ciascuna colonna per la rispettiva somma degli elementi della colonna stessa. In questo modo la somma degli elementi che costituiscono ogni colonna è unitaria.

L) L'ultima fase prevista dalla tecnica "ANP" prevede il calcolo della supermatrice limite. La supermatrice limite, è caratterizzata dal fatto che gli elementi di ciascuna colonna sono identici. Per il calcolo della stessa è necessario elevare la supermatrice ponderata stocastica a potenze successive, fino a che i valori non convergano e rimangono stabili; ciò, definita "W" la supermatrice ponderata stocastica avviene mediante la seguente formula (3):

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N W^k \quad (3)$$

Il risultato ottenuto dalla supermatrice limite riportata nello studio (3), può essere riprodotto nella Figura 41. Il grafico evidenzia che a pesare maggiormente sul completamento sicuro della mansione, secondo i risultati delle interviste che gli autori hanno svolto, è il fattore legato all'interfaccia uomo-macchina (System Design) seguito da sovraccarico lavorativo, comunicazione, familiarità e informazione.

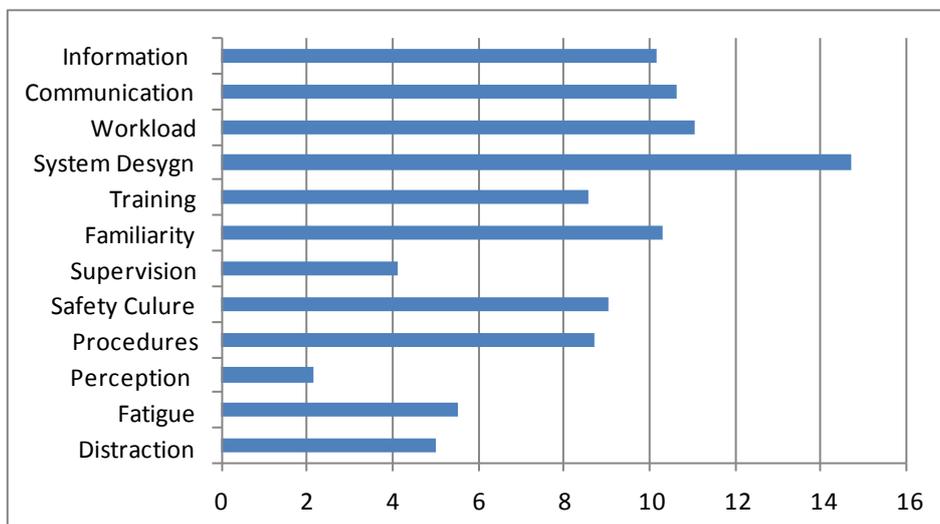


Figura 41 Importanza in percentuale dei singoli fattori per il completamento sicuro di una mansione

L'approccio "HuPeROI" prosegue quindi ricorrendo alla tecnica "SLIM": come precedentemente anticipato (Tabella 41) si indicano i passi della stessa con due lettere maiuscole in grassetto.

**AA)** Il primo passo consiste nella stima di un vettore *rating r* per ciascuna mansione, attribuendo a ciascun elemento dello stesso un valore da 0 a 100 in funzione di quanto ciascun fattore umano può contribuire a portare a termine la mansione. Per farlo, è necessario chiedere a un gruppo di esperti di indicare fino a che punto i "Railway-Performance Shaping Factors" (R-PSF) identificati aiutano gli operatori a compiere una determinata azione.

Prendendo nuovamente a riferimento lo studio citato (3), promotore dell'approccio "HuPeROI", questo riporta un esempio relativo all'indebito superamento di un semaforo rosso: un macchinista non rispetta il segnale (SPAD). Ciò può derivare da errori di:

- rilevamento del segnale,
- interpretazione del segnale,
- esecuzione dell'azione a seguito di rilevamento e interpretazione del segnale.

Alla domanda “Quanto il fattore “Training” favorisce (Figura 38) la rilevazione del segnale?”, nell’esempio riportato, l’intervistato ha risposto 80 (cerchio rosso in Figura 42). Per i fattori che favoriscono il completamento sicuro (come il caso appena descritto) la scala è crescente (0-100); per quelli invece che la ostacolano la scala è decrescente (100-0) (esempio il fattore distrazione nella Figura 42). Questo rispecchia il fatto che a un indice “HuPeROI” maggiore, corrisponde una maggiore possibilità di completamento sicuro delle operazioni.

Rating of Railway Performance Shaping Factors														
Scenario - Errors	R-PSFs													
<b>SPAD</b> Train driver, open line (not tunnel), day operation, good weather conditions, good visibility	Training (incl. experience)	Familiarity (incl. expectation and routine)	Distraction (incl. concentration, vigilance, situational awareness loss)	Fatigue (incl. shift pattern and fitness to work)	Perception (incl. interpretation)	Workload (incl. stress and time pressure)	Communication (incl. teamwork)	Quality and Trust in Information	Safety culture (incl. SMS)	Quality of Procedures	Supervision	System design (incl. HMI)		
<b>Job at time of SPAD</b> Train driver fails to stop the train before passes signal at danger	0 = no training, 50 = some training, 100 = very good training	0 = no familiarity 50 = some level of familiarity 100 = high levels of familiarity	0 = very distracted 50 = some distraction 100 = no distraction	0 = too fatigued 50 = some level of fatigue 100 = no fatigued	0 = no perception 50 = some perception 100 = high perception levels	0 = extreme workload 50 = some level of workload 100 = no workload	0 = poor quality 50 = average quality 100 = very good quality	0 = poor quality 50 = average quality 100 = high level quality	0 = poor safety culture 50 = some safety culture 100 = very good safety culture	0 = poor quality 50 = average quality 100 = very good quality	0 = no supervision distracted 50 = some supervision 100 = very good supervision	0 = poor system design 50 = average quality 100 = very good system design		
1. Signal detection	80	80	10	30	20	60	70	70	70	80	80	50		
2. Signal interpretation	80	60	20	40	10	60	70	70	70	80	80	50		
3. Action executed	70	40	10	30	20	50	60	40	70	50	50	50		

Figura 42 Vettori Rating relativi a indebito superamento di un semaforo rosso (3).

**BB)** Viene infine calcolato il valore dell’indice “HuPeROI” per ciascuna mansione mediante la formula (4):

$$HuPeROI = \sum_{i=1}^n w_i \times r_{ij} \tag{4}$$

dove  $w_i$  sono gli elementi della supermatrice limite e  $r_{ij}$  il rating.

Riassumendo la conclusione alla quale l’approccio “HuPeROI” permette di giungere, si può affermare che:

- per evitare un indebito superamento di un semaforo rosso la formazione conta 80/100 (Figura 42Figura 38) (risultato derivante da applicazione della tecnica “SLIM”);
- nell’influenzare il completamento sicuro di una mansione, la formazione conta poco più di un 8% (Figura 41) rispetto a tutti gli altri fattori umani analizzati (risultato derivante da applicazione della tecnica “ANP”);
- sommando la produttoria degli elementi della supermatrice limite per i rispettivi rating individuati si può ricavare un indice numerico per ogni mansione (“HuPeROI”);

- è possibile ordinare gli indici (“HuPeROI”) di ogni mansioni in ordine crescente: i valori più bassi sono relativi a mansioni che possono maggiormente essere influenzate dal fattore umano e hanno quindi minori possibilità di completamento sicuro.

*5.2.2.2 Misure da attuare per comprendere il fattore umano nella valutazione del rischio*

Valutando la possibilità di utilizzare la seconda metodologia proposta (“HuPeROI”), si possono trarre diverse considerazioni. In un primo momento sarebbe utile fermarsi all’applicazione della tecnica “ANP” e utilizzare il risultato dell’analisi per andare a migliorare gli aspetti che risultano maggiormente influenzabili dal fattore umano nel completamento dell’operazione. In questo modo, **se si pensa di coinvolgere i lavoratori per rispondere alle domande riportate, si otterrebbe il potenziale pregio di mettere in luce la reale percezione di quest’ultimi nei confronti della tematica e allo stesso tempo il coinvolgimento degli stessi permetterebbe loro di sentirsi parte della valutazione. Si potrebbero successivamente confrontare i risultati con quelli della letteratura ed evidenziare i principali scostamenti per sensibilizzare successivamente gli operatori su quei fattori la cui influenza è sottostimata. Dall’altro lato però, esiste il rischio che non venga compresa l’importanza dei valori attribuiti e che i dati di partenza non siano significativi.** Tale rischio è determinato dal numero di domande a cui è necessario rispondere. Il problema potrebbe essere ovviato se il numero di dipendenti fosse elevato poiché si potrebbe pensare di suddividere le domande per gruppi di persone. In ERF ciò non è possibile, ma l’analisi potrebbe essere estesa a tutti i 14 comprensori di cui al Cap. 3 (magari per il tramite dell’associazione FerCargo Manovra, anche se in questo caso i risultati non delineerebbero la specifica situazione di ciascuna azienda). Altrimenti, volendo semplificare il metodo per la sola ERF, si potrebbe prevedere di limitare l’analisi a quattro elementi (i quali secondo lo studio risultano essere maggiormente impattanti). Poiché gli elementi sono raggruppati in quattro diverse categorie, risulterebbe necessario compilare quattro tabelle, simili alla Tabella 48, per le categorie e ulteriori quattro tabelle per gli elementi.

La categoria “Organizational” è influenzata maggiormente dalla categoria di sinistra o da quella di destra? Quanto più questa la influenza?																			
A)	Personal	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	System
B)	Personal	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Task
C)	Personal	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Organisational
D)	System	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Task
E)	System	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Organisational
F)	Task	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Organizational

Tabella 48 Esempio di tabella che gli operatori dovrebbero compilare relativamente alle categorie

In alternativa, è possibile fare riferimento a dati storici, per analizzare come i fattori umani riconosciuti determinanti la dinamica incidentale, possano condizionare lo svolgimento delle mansioni. Uno studio condotto dalla “Delft University of Technology” e il “Centre for Transport Studies” dell’“Imperial College London” (55) sulla correlazione tra incidenti ferroviari effettivamente avvenuti e fattore umano, evidenzia la distribuzione dell’importanza dei singoli fattori mostrata in Figura 43. In particolare si sottolinea il ruolo che esercita, secondo lo studio (55)

citato, la cultura della sicurezza nella dinamica incidentale. La cultura della sicurezza è prima anche rispetto al fattore distrazione – perdita di concentrazione (secondo posto).

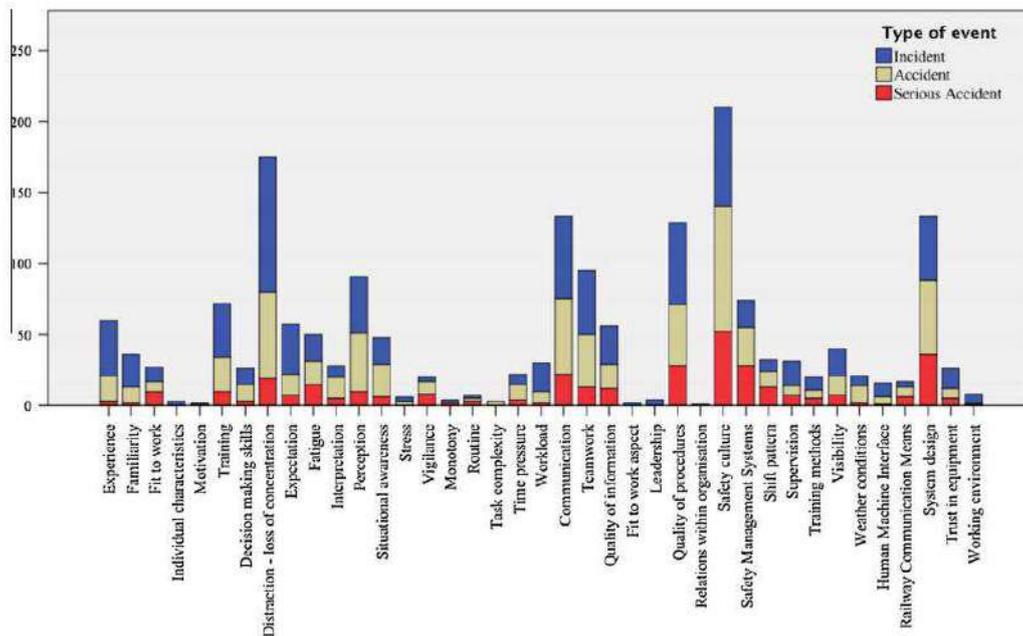


Figura 43 Influenza dei fattori per tipo di incidente occorso (55)

Questo risultato potrebbe anche combinarsi con la scomposizione delle mansioni in sottomansioni, come proposto precedentemente. Infatti, individuate le sottomansioni con il livello di approfondimento consono agli obiettivi che si intende raggiungere, si può valutare in che punto questi fattori possono materialmente influenzare il corretto svolgimento della mansione.

In questa fase, può essere d'aiuto la metodologia "Human HAZard OPerability analysis" ("Human HAZOP") (56), del tutto simile alla tradizionale metodologia "HAZOP" che prevede che un gruppo di esperti risponda a una serie di domande basate su alcune parole chiave (nessun, più, meno, prima etc.). Quest'ultime rappresentano le principali deviazioni dalla normale operatività.

A titolo esemplificativo si riportano le mansioni attualmente svolte dalla figura del manovratore:

- manovre,
- formazione dei treni,
- prova del freno continuo,
- condotta e accompagnamento dei treni,
- stazionamento dei veicoli.

Per le finalità dell'elaborato si sceglie di limitare l'analisi alla prova del freno continuo. La partenza di un treno è subordinata infatti alla verifica da parte dell'agente del regolare funzionamento dei dispositivi di frenatura dei veicoli (frenatura e sblocco della frenatura, in termini ferroviari detta "sfrenatura"). Il freno continuo viene comandato dal macchinista e la locomotiva non si muove finché la pressione dell'aria nella condotta generale non raggiunge un certo valore. La condotta

generale, presente in tutti i vagoni, viene collegata in fase di unione dei vagoni e viene a crearsi un condotto che si estende per tutto il treno.

La prova del freno è eseguita quindi col concorso del macchinista. Esistono quattro diverse prove del freno:

1. prova completa (tipo A),
2. prova parziale (tipo B),
3. prova parziale di ricongiunzione (tipo C),
4. prova di continuità (tipo D).

In generale comunque si possono scomporre le azioni che caratterizzano tale operazione come descritto di seguito (Figura 44). La scomposizione è la base di partenza per l'individuazione delle sottomansioni potenzialmente maggiormente influenzabili dal fattore umano.

Ipotizzando quindi di procedere con l'analisi, il gruppo di esperti a tal fine riunito, risponde a domande del tipo:

- *Che cosa succede se coloro che devono eseguire la prova sottovalutano l'importanza della stessa, omettendo di adempiere a questo compito o svolgendolo superficialmente? (cultura della sicurezza)*
- *Supponendo che il carico di lavoro sia elevato e che gli agenti coinvolti nella prova si sentano sotto pressione per far partire il treno, c'è il rischio che evitino di eseguire la prova? (sovraccarico lavorativo)*
- *Che cosa succede se il macchinista è distratto mentre l'agente richiede mediante segnali manuali di frenare? (concentrazione)*
- *Che cosa succede se la comunicazione tra gli agenti coinvolti nella prova non è buona? (comunicazione)*
- *Gli indicatori visivi di controllo (finestrelle), sono facilmente osservabili e sufficientemente pulite? (system design)*
- *Può una questione legata all'ergonomia compromettere la prova (per esempio nel momento in cui l'agente a terra deve accertare serraggio dei ceppi sulle ruote?) (system design)*
- *Quanto conta la formazione e l'esperienza nel corretto svolgimento della prova? (Training)*

**Chiaramente compiere una analisi di questo tipo per tutte le mansioni, a seguito di scomposizione di ciascuna in sottomansioni richiede un certo tempo di analisi e un conseguente impegno di risorse.**

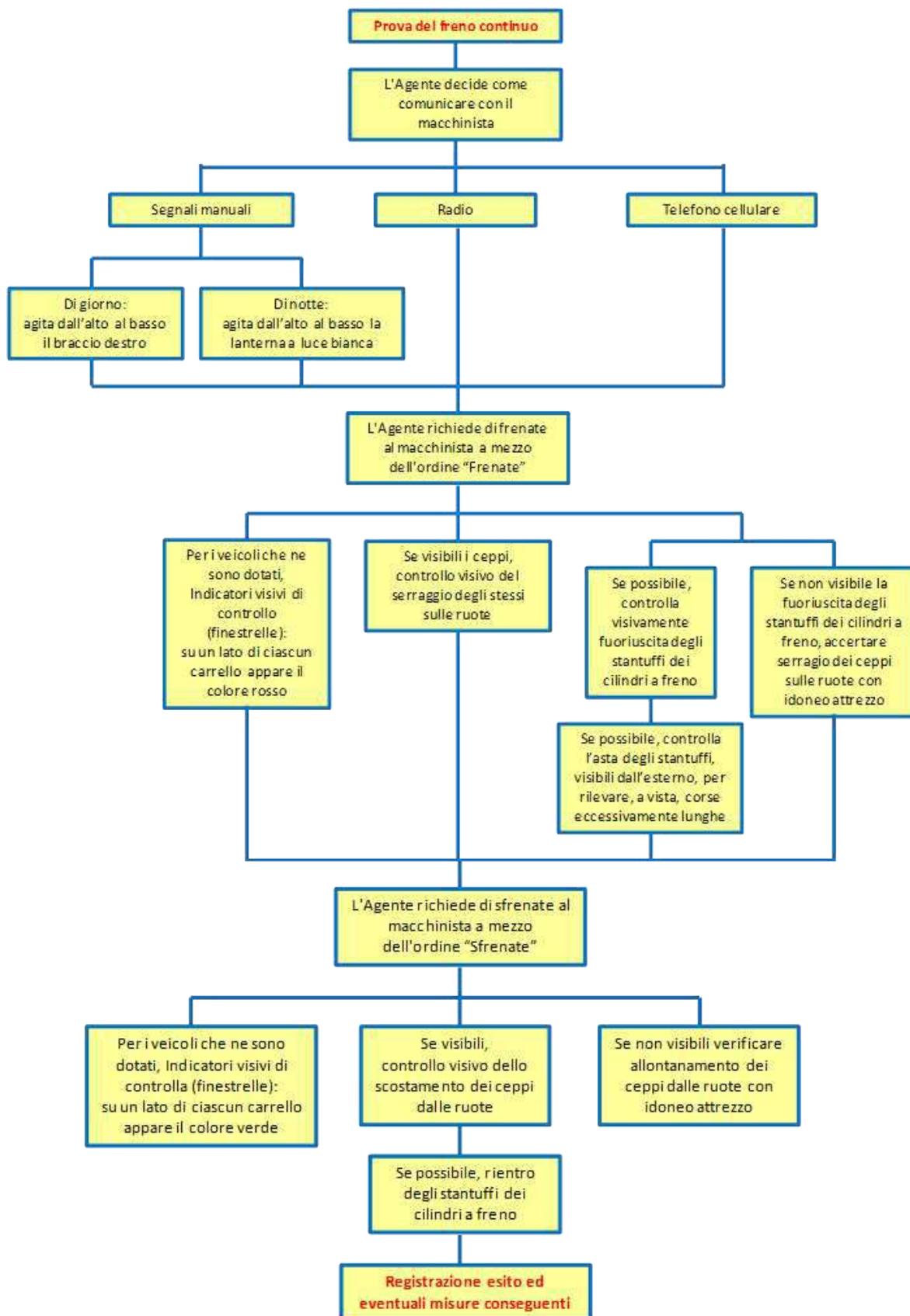


Figura 44 Esempio di scomposizione della mansione "Prova del freno continuo" lato Manovratore

**Analogamente, anche l'approccio "HuPeROI" precedentemente citato, richiede tempo e un conseguente impegno di risorse considerevole.**

Per questo motivo, a seguito di confronto tra le parti, e in particolare su suggerimento di Polistudio, **si propone di valutare inizialmente, qualitativamente, il rischio che ognuna delle 6 categorie precedentemente citate (Tabella 42) possa influenzare ciascuna delle 12 categorie di eventi pericolosi individuati mediante valutazione del rischio.** Questa attività risulta essere infatti la più immediata e tra l'altro, ricorda l'approccio utilizzato per la valutazione dello stress da lavoro correlato. L'output della valutazione andrebbe quindi riassunto in un'ulteriore tabella, organizzata come la Tabella 49, nel Registro Eventi Pericolosi. Questo permetterebbe di evidenziare, da un lato, la categoria di evento pericoloso maggiormente suscettibile di essere influenzata dal fattore umano e, dall'altro, la categoria di fattore umano che maggiormente influenza i rischi ferroviari individuati. In Tabella 49 infatti, si potranno confrontare le categorie di eventi pericolosi che hanno un punteggio maggiore (in orizzontale) e le categorie di fattore umano per le quali compare un maggior numero di elementi critici (in verticale).

Per il completamento di Tabella 49, la metodologia proposta da Polistudio è descritta di seguito alla Tabella 49 stessa.

	Categoria di fattore umano						Max $\Sigma$ (valutazioni espresse * stima di rischio)
	Personal	Team	System	Dynamic personal	Task	Organisational	
	Esempio di elementi • Training • Familiarità	Esempio di elementi • Comunicazione • Informazione	Esempio di elementi • Interfaccia uomo-macchina	Esempio di elementi • Distrazione • Percezione • Fatica	Esempio di elementi • Sovraccarico di lavoro	Esempio di elementi • Cultura della sicurezza • Supervisione • Procedure	
1. Materiale rotabile in luogo non previsto							
2. Elemento imprevisto sul binario / materiale rotabile							
3. Fonti di rischio esterne							
4. Non conformità nell'attuazione processi ERF							
5. Anomalia causata da infrastruttura							
6. Velocità oltre i limiti	3	3	2	3	4	2	102
7. Materiale rotabile							
8. Condizioni di carico anomalo	3	4	1	2	3	2	84
9. Conflitti di circolazione / rischi correlati ai PL							
10. Eventi pericolosi per lavoratori, terzi ed ambiente							
11. Incendio ed esplosione, asfissia							
12. Manovra carri merci pericolose							
<b>Numero di elementi critici (Alta e Altissima)</b>							

Tabella 49 Analisi dell'influenza della categoria di fattori umani su la categoria di eventi pericolosi - potenziale ulteriore foglio di lavoro del Registro Eventi Pericolosi

Per il completamento di Tabella 49, occorre innanzitutto valutare il rischio che le categorie di fattori umani possano influenzare gli eventi pericolosi correlati a ciascuna categoria, in funzione dell'albero delle cause predisposto per ognuno. Rispondendo alla domanda: *“considerato l'albero delle cause individuato per l'elemento pericoloso in questione, qual è l'influenza che ciascuna categoria di fattori umani può esercitare sull'elemento stesso?”*, si attribuisce un valore da 1 a 4 corrispondente a un'influenza “Bassa”, “Media”, “Alta”, “Altissima”, dicitura che compare in automatico nella tabella predisposta a tal fine. A titolo di esempio, per gli eventi pericolosi correlati alla categoria di evento pericoloso “condizioni di carico anomalo”, il parziale output della valutazione può essere quello riassunto in Tabella 50.

I valori di influenza attribuiti, sono sommati in orizzontale e la somma viene moltiplicata per il corrispondente valore di rischio, individuato precedentemente (penultima colonna di Tabella 50): dietro alla dicitura “trascurabile” e “tollerabile” si nascondono infatti valori numerici, frutto del prodotto tra frequenza e magnitudo (Figura 22). In particolare si sottolinea che dietro la dicitura “tollerabile” si cela un valore variabile di 3, 4 o 6.

Allo stesso tempo, in verticale, viene preso il maggiore dei valori attribuiti (ultima riga di Tabella 50). La riga così individuata, va a comporre quella della categoria di evento pericoloso (Tabella 49).

In particolare per la tabella citata come esempio di compilazione (Tabella 50), per entrambi gli eventi pericolosi riportati, il rischio è “tollerabile”. Tuttavia esso corrisponde a un valore “4” per il primo evento e a un valore “6” per il secondo (Tabella 50). Per come si è deciso di procedere con l'analisi, poiché il rischio è maggiore per il secondo evento pericoloso correlato (Merci – formazione treno non conforme da parte di ERF), l'influenza che le categorie di fattori possono esercitare avrà un peso maggiore nel contribuire al rischio.

In questo modo il valore presente nell'ultima colonna di Tabella 50, può evidenziare una scala di priorità nella gestione del fattore umano per limitare il rischio.

		Categoria di fattore umano						Somma delle valutazioni espresse	Stima di rischio	Σ (valutazioni espresse * stima di rischio)
		Personal Esempio di elementi • Training • Familiarità	Team Esempio di elementi • Comunicazione • Informazione	System Esempio di elementi • Interfaccia uomo-macchina	Dynamic personal Esempio di elementi • Distrazione • Percezione • Fatica	Task Esempio di elementi • Sovraccarico di lavoro	Organisational Esempio di elementi • Cultura della sicurezza • Supervisione • Procedure			
Condizioni di carico anomalo	Merci - movimento del carico - carico non conforme	Alta (3)	Alta (3)	Bassa (1)	Media (2)	1	Media (2)	12	Tollerabile (4)	48
	Merci - formazione treno non conforme da parte di ERF	Media (2)	Altissima (4)	Bassa (1)	Media (2)	Alta (3)	Media (2)	14	Tollerabile (6)	84
Maggiore punteggio attribuito		Alta (3)	Altissima (4)	Bassa (1)	Media (2)	Alta (3)	Media (2)			

Tabella 50 Analisi della potenziale influenza delle categorie di fattori umani sugli eventi pericolosi della categoria "Condizioni di carico anomalo"

Analogamente all'esempio di Tabella 50, Tabella 51 riporta un altro esempio di compilazione riprende per l'esempio riportato al paragrafo 3.1.3.3.1 relativo alla categoria di evento pericoloso "Velocità oltre i limiti", per la quale erano stati individuati due eventi pericolosi correlati:

- A6 mancato rispetto regolamento (condizioni ordinarie o condizioni di scarsa visibilità e degrado);
- B6 errata frenatura,

un possibile risultato della valutazione (che andrà a comporre quella di (Tabella 49) è illustrato di seguito nella Tabella 51: in questo caso al valore di rischio "tollerabile" corrisponde per entrambi gli eventi pericolosi correlati (A6 e B6) un valore "6", frutto di frequenza "improbabile" e magnitudo "critica" (2x3=6).

		Categoria di fattore umano						Somma delle valutazioni espresse	Stima di rischio	Σ (valutazioni espresse * stima di rischio)
		Personal	Team	System	Dynamic personal	Task	Organisational			
		Esempio di elementi • Training • Familiarità	Esempio di elementi • Comunicazione • Informazione	Esempio di elementi • Interfaccia uomo-macchina	Esempio di elementi • Distrazione • Percezione • Fatica	Esempio di elementi • Sovraccarico di lavoro	Esempio di elementi • Cultura della sicurezza • Supervisione • Procedure			
Velocità oltre i limiti	Mancato rispetto regolamento (condizioni ordinarie o in condizioni di scarsa visibilità e degrado)	Alta (3)	Media (2)	Media (2)	Alta (3)	Altissima (4)	Alta (3)	17	Tollerabile (6)	102
	Errata frenatura	Bassa (1)	Alta (3)	Bassa (1)	Alta (3)	Media (2)	Bassa (1)	11	Toll. (6)	66
<b>Maggiore punteggio attribuito</b>		Alta (3)	Alta (3)	Media (2)	Alta (3)	Altissima (4)	Media (2)			

Tabella 51 Analisi della potenziale influenza delle categorie di fattori umani sugli eventi pericolosi della categoria "Velocità oltre i limiti"

### **5.2.3 Terzo approfondimento: operatività manovra merci pericolose**

Il trasporto di merci pericolose comporta un rischio per la possibilità che ci siano perdite e sversamenti. In funzione delle caratteristiche di pericolosità della merce, il rischio può essere legato all'infiammabilità, alla corrosività o alla tossicità della stessa.

La via comunemente intrapresa per la gestione delle merci pericolose è quella di installare dei sistemi di rilevazione delle perdite (annusatori specifici per determinate sostanze). Il problema di ERF e delle società che svolgono attività analoghe è legato al fatto che servirebbero degli annusatori "universali", data la vasta tipologia di merci trasportate. Tale tecnologia non è però attualmente disponibile. Per questo motivo, ERF ha intenzione di approfondire l'analisi di rischio legata alle merci pericolose.

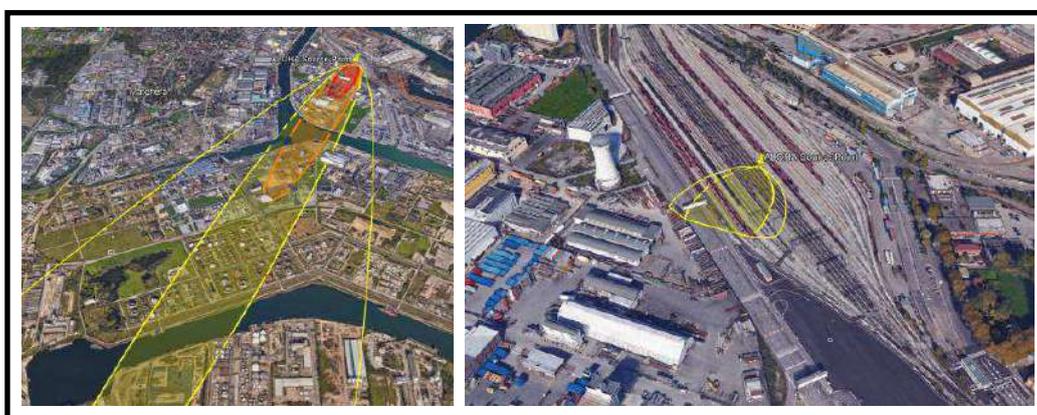
Il presente elaborato non può che raccogliere dati storici relativi ai rilasci dalle cisterne, poiché i valori di frequenza e in genere la valutazione del rischio dello specifico contesto di studio dovrebbero derivare da un'analisi (condivisa sia con RFI che con i detentori dei carri che entrano ed escono in/da Venezia Marghera Scalo). Inoltre l'elaborato non può che suggerire l'estensione dell'analisi a uno studio "*Quantitative Risk Analysis*" QRA, per valutare rischio locale e individuale, nonché curve di rischio sociale (così come definite nel paragrafo 5.2.3.1). In ambito ferroviario infatti le sorgenti di rischio risultano lineari. Analisi QRA sono state già svolte per esempio per l'area dello stretto di Messina (58), per lo scalo di Livorno – "Calambrone" (59), per linee ferroviarie che attraversano l'area urbana di Mantova (59) e per altre aree. Anche in questo caso non può essere ERF a condurre da sola l'analisi, ma questa deve coinvolgere, oltre agli attori ferroviari menzionati, anche il Comune e la Provincia di Venezia (al fine di aggiornare rispettivamente gli SGSF di ciascuno degli stessi e i piani precedentemente citati nel Cap. 3).

Parallelamente si potrebbe valutare la convenienza di individuare, a seguito di specifica valutazione del rischio, diversi punti nei quali prevedere la sosta oltre il tempo di permanenza programmato. In questo caso un eventuale rilascio si configurerebbe come sorgete puntuale e, per i rischi legati alle operazioni di ERF, si potrebbe simulare un rilascio di materiale con il programma di simulazione ALOHA (software di simulazione sviluppato dalla "United States Environmental Protection Agency" (EPA) e da National Oceanic and Atmospheric Administration (57) per pianificare e rispondere alle emergenze chimiche) al fine di valutare l'impatto che l'evento comporterebbe sul territorio.

Gli scenari conseguenti al rilascio di materiale, da valutare in funzione della tipologia di merce, sono:

- pool fire (incendio di pozza liquida),
- flash fire (incendio di nube infiammabile miscelata con aria),
- esplosione di nube infiammabile miscelata con aria, scenario meglio conosciuto con l'acronimo di Unconfined Vapor Cloud Explosion (UVCE),
- dispersione,
- jet-fire (incendio di getto fluido).

Si riportano a titolo esemplificativo due possibili output in questo senso: attualmente senza nessuna pretesa di affidabilità del risultato in mancanza di dati precisi per la simulazione.



**Figura 45 Esempi di output di simulazione, a sinistra per il rilascio tossico con evidenza di tre zone di danno, a destra per i limiti di infiammabilità.**

#### 5.2.3.1 *Quantitative Risk Analysis*” (Analisi QRA)

Scopo della “*Quantitative Risk Analysis*” (QRA) è l'individuazione di interventi atti a ridurre il rischio. Il rischio locale e il rischio individuale rappresentano valori di frequenza (annua) con cui, in un certo punto di un'area geografica, si può verificare il danno di riferimento, ovvero la morte di un individuo. La differenza consiste in quanto segue: nel rischio locale ci si riferisce a un individuo presente permanentemente nel punto considerato, con possibilità di fuga e di protezione nulle; nel rischio individuale si tiene conto della probabilità che il punto in questione sia effettivamente occupato da un individuo e che questo abbia la possibilità di proteggersi.

Il rischio sociale riguarda invece l'area nel suo complesso e si restituisce solitamente un grafico con curve e istogrammi F-N o I-N, che riportano rispettivamente:

- valori di frequenza annua cumulata (F) con la quale, a seguito di tutti gli incidenti ipotizzabili, si ha, nell'area considerata, un danno di riferimento non inferiore a N;
- la ripartizione della popolazione dell'area in diverse classi di rischio individuale (N persone appartenenti alla classe di rischio I).

### 5.2.3.2 Metodologia per la valutazione del rischio nel trasporto ferroviario di merci pericolose e dati storici sui rilasci da cisterne

La stessa RFI ha pubblicato nel 2004, insieme al Dipartimento di Ingegneria Chimica, Mineraria e delle Tecnologie Ambientali dell'Università degli Studi di Bologna, uno studio sulla metodologia per la valutazione del rischio nel trasporto ferroviario di merci pericolose, del quale si riassumono i punti salienti (60).

Il punto di partenza dell'analisi è rappresentato da:

- individuazione delle tratte ferroviarie di interesse;
- censimento dei flussi di sostanze pericolose, condizioni fisiche e relativo quantitativo;
- raccolta delle informazioni meteorologiche e demografiche relative al territorio di interesse.

Tutti questi dati sono già sicuramente disponibili per l'area di Venezia Marghera Scalo.

La fase successiva indicata nello studio appena citato (60) prevede quindi di caratterizzare i carri impiegati per il trasporto di dette sostanze (come, ad esempio: numero di vagoni che costituiscono il treno, tipologia costruttiva, ecc.). Segue la stima di frequenze di incidente e di rilascio e la definizione delle categorie di rottura con associazione di una sezione di rottura.

Infine si valutano le conseguenze e gli indici di rischio attraverso l'utilizzo di software specifici.

Nel trasporto ferroviario il rilascio può avvenire essenzialmente a seguito di urti, di svii o di guasti del contenimento delle cisterne, indipendenti dall'incidente.

Nel primo caso (movimentazione negli scali ferroviari), la frequenza di rilascio è funzione di:

- frequenza d'incidente unitaria (frequenza statistica annua con cui si verifica un incidente, riferita ad 1 km percorso da un singolo vagone), seppur dipendete dal numero di carri movimentati nello scalo si può assumere un valore medio;
- probabilità di rilascio, ad incidente avvenuto, anch'essa di derivazione statistica.

Lo studio citato all'inizio di questo paragrafo (60) individua tre tipologie principali di incidenti negli scali ferroviari:

- collisione con carri fermi durante la manovra;
- incidenti durante la composizione del treno;
- deragliamento di un carro in manovra.

Il valore medio nazionale della frequenza d'incidente unitaria negli scali si attesta attorno a  $4 \times 10^{-5}$  eventi/anno, mentre per un valore medio di probabilità di rilascio si deve far riferimento a fonti europee che riportano 0.10 per le cisterne atmosferiche e a 0.01 per le cisterne in pressione (come riportato nello studio citato all'inizio di questo paragrafo (60)).

Si è ritenuta trascurabile la probabilità di una rottura catastrofica durante la composizione del treno date le basse velocità, motivo per cui si sono analizzati solo due scenari:

- fessurazione di lieve entità;
- fessurazione di media entità.

Alla frequenza deve infatti affiancarsi la definizione dei diametri equivalenti di rottura, una schematizzazione delle sezioni tipiche di efflusso a seguito di incidente. I relativi diametri equivalenti, validi sia per cisterne con pressione atmosferica che per cisterne in pressione sono:

- 50 mm, per il rilascio lieve,
- 100 mm, per il rilascio grave (60).

Per quanto riguarda il valore di frequenza di guasti del contenimento (secondo caso), questo è di due ordini di grandezza maggiore rispetto alla frequenza di incidente unitaria durante la movimentazione; il divario aumenta considerando il peso della probabilità di rilascio. La Figura 46, che fa riferimento a procedure consolidate utilizzate per l'analisi di rischio in impianti chimici, mostra, infatti, valori dell'ordine di grandezza di  $10^{-3}$  per fessurazioni di lieve entità contro un valore medio nazionale di frequenza d'incidente unitaria che come riportato sopra è attorno a  $4 \times 10^{-5} \times 0.1$  o  $0.01$  rispettivamente per cisterne atmosferiche e in pressione (ovvero,  $4 \times 10^{-6}$  e  $4 \times 10^{-7}$ , rispettivamente per i due tipi di cisterne).

frequenza di rottura	lieve	atmosferico	$5 \cdot 10^{-3}$
	grave	atmosferico	$5 \cdot 10^{-6}$
	catastrofico	atmosferico	$5 \cdot 10^{-7}$
	lieve	in pressione	$1 \cdot 10^{-3}$
	grave	in pressione	$1 \cdot 10^{-6}$
	catastrofico	in pressione	$1 \cdot 10^{-7}$

**Figura 46 Valori di frequenza di rottura per guasti di contenimento delle cisterne (60)**

Si sottolinea tuttavia che la possibilità che si verifichi un guasto di contenimento è presente anche durante la movimentazione. Il divario tra i due valori di frequenza (rilascio a seguito di incidente Vs guasti di contenimento) comporta che la probabilità che ci sia una perdita è dovuta principalmente a un lieve guasto di contenimento. La frequenza con la quale può avvenire una rottura grave è invece comparabile con quella derivante da rilascio a seguito di incidente.

**Queste considerazioni, a mio avviso, confermano la necessità di un'analisi di rischio più approfondita che non si limiti ad indagare gli aspetti legati alle soste temporanee (fonte di rilascio puntuale) ma che sia riferita anche a tutto il percorso (fonte di rilascio lineare). Lo strumento utilizzato è in questo caso è l'analisi di rischio d'area.**





## 6 Conclusioni

Un'azienda che si avvia a costruire un sistema di gestione, si trova inevitabilmente a dover rispondere a una serie di domande sul proprio operato. In questo modo, può riflettere sulle attività su cui basa il "core business", sulle persone che la compongono (o con le quali collabora) e sul contesto di riferimento. Le riflessioni, nate a seguito dell'implementazione del sistema di gestione, evidenziano punti di forza e di debolezza, permettendo, in funzione dell'oggetto del sistema di gestione, un miglioramento del servizio in termini di qualità, sicurezza e ambiente. L'obiettivo di un sistema di gestione della sicurezza ferroviaria (SGSF) è di controllare i rischi legati all'esercizio ferroviario.

I sistemi di gestione, in generale, sono ad applicazione volontaria; l'adozione di un SGSF invece, è prevista per legge. Se ne devono dotare le imprese ferroviarie e i gestori dell'infrastruttura per l'ottenimento, rispettivamente, del certificato di sicurezza e dell'autorizzazione di sicurezza. Esercizio Raccordi Ferroviari di Porto Marghera SpA (ERF), con il supporto di Polistudio SpA, ha ottenuto il certificato di sicurezza nel luglio 2018, a seguito della costruzione di un SGSF che permette, nello specifico, la gestione delle attività di manovra effettuate dalla società stessa nei binari del comprensorio di Venezia Marghera Scalo. Precisamente, l'ambito oggetto di certificazione è quello della Stazione di Venezia Marghera Scalo ma il SGSF è pensato per comprendere tutta l'attività della società. Esso è costituito da un Manuale, quindici procedure e una serie di moduli.

Durante il periodo di tirocinio svolto in Polistudio SpA, la società stessa ha continuato ad affiancare ERF per le prime fasi di applicazione del SGSF. In tali occasioni ho potuto raccogliere le considerazioni dei soggetti coinvolti nell'applicazione del SGSF stesso e maturare proposte di miglioramento, oggetto del presente elaborato (Cap. 5).

Lo stesso descrive innanzitutto la normativa di riferimento, la realtà di ERF, il SGSF della società stessa, le criticità rilevate nella sua applicazione e le proposte di miglioramento. La particolare collocazione temporale in cui è stato redatto l'elaborato ha permesso un confronto tra l'attuale situazione normativa e gli adempimenti che si dovranno rispettare nel prossimo futuro. Entro giugno 2019 verrà infatti recepito il IV pacchetto ferroviario, un insieme di nuovi atti legislativi europei tra cui la Direttiva 2016/768 (8) e il Regolamento Delegato 2018/762 (15).

Le novità introdotte con il Regolamento Delegato 2018/762 (15) riguardano sia la struttura con cui lo stesso è organizzato (di alto livello, analoga agli altri sistemi di gestione) sia i contenuti. Ciò è messo in evidenza nel primo approfondimento, in cui ho confrontato i requisiti previsti dal Regolamento citato con quelli degli altri sistemi di gestione al fine di ottimizzare l'interfaccia tra i sistemi stessi. Nell'esaminare i requisiti previsti, si nota inoltre che la Commissione Europea

imprime un notevole risalto allo **sviluppo della cultura della sicurezza** e al ruolo del **fattore umano** nella valutazione dei rischi. Tali argomenti sono sottolineati anche nella Direttiva 2016/768 (8).

Come soddisfare il nuovo ulteriore requisito di integrazione del fattore umano nella valutazione del rischio, costituisce quindi il secondo approfondimento. Dalla ricerca in letteratura, è emerso che non si hanno evidenze di metodologie immediatamente applicabili. Un buon punto di partenza può derivare dalle considerazioni effettuate in merito al caso di studio trattato nel presente elaborato. Ampio spazio è dedicato in particolare all'approfondimento dell'approccio HuPeROI, frutto della collaborazione tra "ETH Zurich", "Singapore-ETH Centre", e "Centre for Transport Studies" dell'"Imperial College London" (3).

Il terzo approfondimento riguarda infine le merci pericolose: la trattazione mette in luce la necessità di uno sforzo condiviso con diversi attori (RFI, i detentori dei carri, il Comune e la provincia di Venezia) per una valutazione del rischio più completa possibile e legata al trasporto delle merci pericolose stesse. In particolare si propone la valutazione della necessità di predisporre un'analisi di rischio QRA d'area, analogamente a quanto già sviluppato per altre aree in Italia.

A livello generale, l'analisi della legislazione di riferimento, ha permesso di evidenziare una **carezza normativa** per i gestori unici dei 14 comprensori ferroviari individuati nel Cap. 2 e in generale per le imprese che svolgono solo attività di manovra. Nelle Direttive di riferimento per la sicurezza ferroviaria infatti, tra cui la Direttiva 2004/49/CE (1), la Direttiva 2012/34/UE (9) e la Direttiva 2016/768 (8), non è pienamente ricompresa l'attività di ERF. Per affrontare la questione si è già avviato un tavolo di confronto promosso da FerCargo Manovra. ERF inoltre, è concessionaria dei raccordi afferenti al comprensorio ferroviario e deve farsi carico quindi della corretta funzionalità degli stessi, contrariamente a quanto avviene per le infrastrutture nazionali e regionali (gestore dell'infrastrutture e impresa di trasporto ferroviario devono per norma essere due distinti soggetti).





## 7 Indice delle figure

Figura 1 Evoluzione della sicurezza nel trasporto ferroviario: collisioni e deragliamenti con decessi per miliardo di treni-km (area geografica EU28, Svizzera e Norvegia), 1990-2017 (4) .....	9
Figura 2 Procedimento di gestione del rischio (14) .....	17
Figura 3 Schema del processo di monitoraggio (13).....	19
Figura 4 Gli enti coinvolti nella sicurezza ferroviaria (19).....	22
Figura 5 Assetto futuro del sistema ferroviario, a seguito del recepimento della Direttiva (19).....	23
Figura 6 Rete ferroviaria nazionale, gestita da RFI (22) .....	25
Figura 7 Esempio di rete ferroviaria di cui al D. Lgs. 19/11/1997, n. 422 (46) .....	26
Figura 8 Triangolo di Heinrich .....	28
Figura 9 Compensori Ferroviari con Gestore Unico (non è indicato il comprensorio di Gallarate) Fonte FerCargo.....	31
Figura 10 Evoluzione della competenza di ERF (27) .....	33
Figura 11 Organigramma del SGSF.....	34
Figura 12 Mappa dell'area di Marghera, nei pressi delle tratte di competenza di ERF .....	35
Figura 13 Il Compensorio ferroviario di Venezia Marghera Scalo (30) (planimetria non aggiornata) .....	37
Figura 14 Planimetria della Impianto di Venezia Marghera Scalo, comprensivo della Stazione Ferroviaria (fonte: ERF) .....	38
Figura 15 Riga esemplificativa M53 di comprensorio (31) .....	39
Figura 16 Estratto di diagramma di occupazione dei binari di circolazione per la giornata di Mercoledì – M53 di comprensorio (31) .....	39
Figura 17 Collocazione delle realtà industriali raccordate (24) .....	40
Figura 18 Merce movimentata “via ferro” al Porto di Venezia (33) .....	41
Figura 19 Struttura di un Sistema di Gestione .....	43
Figura 20 Classificazione dei processi .....	47
Figura 21 Albero dei guasti dell'evento numero 6, velocità oltre i limiti. ....	53
Figura 22 Matrice di rischio.....	54

Figura 23 Estratto del Registro Eventi Pericolosi .....	54
Figura 24 La cultura della sicurezza nell'organizzazione (42) .....	67
Figura 25 Caratteristiche di un'organizzazione per la crescita della cultura della sicurezza (43) .....	68
Figura 26 Fasi di implementazione di un Sistema di Gestione: l'evoluzione della cultura della sicurezza (44).....	69
Figura 27 Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza in ambito ferroviario – CEI EN 50126 .....	76
Figura 28 PDCA Cycle .....	77
Figura 29 Esempio di lettura delle tabelle successive che evidenziano come anche il Regolamento delegato (UE) 2018/762 (13) faccia uso della “High Level Structure” .....	81
Figura 30 Punti della Dichiarazione europea sulla cultura della sicurezza ferroviaria (50).....	111
Figura 31 Lo schema di base del Sistema di Gestione .....	111
Figura 32 Modello del comportamento umano a gradini (52) .....	114
Figura 33 Hierarchical Task Analysis (53).....	116
Figura 34 Esempio di tassonomia degli errori, metodo SHERPA.....	117
Figura 35 Relazioni tra le sette categorie individuate (3).....	121
Figura 36 Scheda di valutazione dell'importanza delle categorie di fattori nell'influenzare la categoria Personal (3) .....	122
Figura 37 Matrice costituita dagli autovettori (3).....	123
Figura 38 Fattori umani oggetto di analisi con evidenza delle relative relazioni (3).....	124
Figura 39 Risultati dell'intervista per il fattore comunicazione (3) .....	124
Figura 40 Supermatrice iniziale non pesata.....	125
Figura 41 Importanza in percentuale dei singoli fattori per il completamento sicuro di una mansione.....	126
Figura 42 Vettori Rating relativi a indebito superamento di un semaforo rosso (3).....	127
Figura 43 Influenza dei fattori per tipo di incidente occorso (55) .....	129
Figura 44 Esempio di scomposizione della mansione “Prova del freno continuo” lato Manovratore .....	131

Figura 45 Esempi di output di simulazione, a sinistra per il rilascio tossico con evidenza di tre zone di danno, a destra per i limiti di infiammabilità.....	138
Figura 46 Valori di frequenza di rottura per guasti di contenimento delle cisterne (60).....	140



## 8 Indice delle tabelle

Tabella 1 Confronto tra Direttive .....	13
Tabella 2 Sintesi della distinzione tra Gestore dell’Infrastruttura e dell’Impresa Ferroviaria .....	24
Tabella 3 Esempio riga del Quadro sinottico .....	46
Tabella 4 Esempio riga checklist dei requisiti di sistema per la Parte B del certificato di sicurezza .	46
Tabella 5 Processo “IDENTIFICAZIONE, CLASSIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISCHI” .....	48
Tabella 6 Esempio di impostazione delle azioni che costituiscono una macro attività .....	49
Tabella 7 Obblighi di sicurezza previsti per il trasportatore ai sensi della suddetta circolare .....	51
Tabella 8 Estratto rielaborato graficamente del Registro Eventi Pericolosi .....	55
Tabella 9 Riepilogo di pericoli e categoria di rischio per merce pericolosa .....	56
Tabella 10 Classificazione dei livelli di emergenza.....	57
Tabella 11 Eventi di primo e secondo livello connessi a “incendio/esplosione durante attività ferroviaria” .....	58
Tabella 12 Esempio di rischi opportunità nell’attuazione di ciascun processo .....	63
Tabella 13 Commenti al D. Lgs. 112/2015 tratti dalle slide della riunione del Comitato Tecnico FerCargo Manovra del 22/11/2018 (41) .....	65
Tabella 14 Commenti al D.Lgs. 162/2007 tratti dalle slide della riunione del Comitato Tecnico FerCargo Manovra del 22/11/2018 (41) .....	66
Tabella 15 La cultura della sicurezza nell’organizzazione .....	67
Tabella 16 Checklist per la cultura della sicurezza nell’organizzazione .....	69
Tabella 17 Progetti VS Necessità interne e aree di criticità riscontrate più di frequente nelle I.F. da ANSF .....	75
Tabella 18 Confronto tra la numerazione dei capitoli dei diversi riferimenti normativi per i sistemi di gestione.....	78
Tabella 19 Confronto tra strutture dei diversi riferimenti normativi per i sistemi di gestione.....	80
Tabella 20 Corrispondenza tra titoli delle norme/Regolamento e le tabelle che seguono.....	81
Tabella 21 Tabella di confronto tra i requisiti dei Sistemi di Gestione Qualità – Sicurezza Ferroviaria – Salute e Sicurezza sul lavoro – Contesto dell’organizzazione.....	83

Tabella 22 Tabella di confronto tra i requisiti dei Sistemi di Gestione Qualità – Sicurezza Ferroviaria – Salute e Sicurezza sul lavoro – Leadership.....	85
Tabella 23 Estratto del Quadro Sinottico per i requisiti specifici previsti per i SGSF: “consultazione del personale, dei relativi rappresentanti e delle parti interessate” .....	85
Tabella 24 Tabella di confronto tra i requisiti dei Sistemi di Gestione Qualità – Sicurezza Ferroviaria – Salute e Sicurezza sul lavoro – Pianificazione .....	87
Tabella 25 Estratto del Quadro Sinottico per i requisiti specifici previsti per i SGSF: “comunicazione al personale e alle parti interessate” .....	88
Tabella 26 Tabella di confronto tra i requisiti dei Sistemi di Gestione Qualità – Sicurezza Ferroviaria – Salute e Sicurezza sul lavoro – Supporto .....	91
Tabella 27 Estratto del Quadro Sinottico per i requisiti specifici previsti per i SGSF: “individuazione di principi di selezione e alla valutazione periodica di competenze e idoneità” .....	91
Tabella 28 Estratto del Quadro Sinottico per i requisiti specifici previsti per i SGSF: “descrizione del SGSF” .....	92
Tabella 29 Tabella riassuntiva dei requisiti dei Sistemi di Gestione Qualità – Funzionamento .....	97
Tabella 30 Tabella riassuntiva dei requisiti dei Sistemi di Gestione Salute e Sicurezza sul lavoro – Funzionamento .....	99
Tabella 31 Tabella riassuntiva dei requisiti dei SGSF – Funzionamento.....	101
Tabella 32 Estratto del Quadro Sinottico per i requisiti specifici per i SGSF previsti dal capitolo “Funzionamento” .....	103
Tabella 33 Tabella di confronto tra i requisiti dei Sistemi di Gestione Qualità – Sicurezza Ferroviaria – Salute e Sicurezza sul lavoro – Valutazione delle prestazioni.....	105
Tabella 34 Estratto del Quadro Sinottico per i requisiti specifici previsti per i SGSF: “regolare monitoraggio delle prestazioni delle mansioni legate alla sicurezza” .....	105
Tabella 35 Tabella di confronto tra i requisiti dei Sistemi di Gestione Qualità – Sicurezza Ferroviaria – Salute e Sicurezza sul lavoro – Miglioramento .....	107
Tabella 36 Estratto del Quadro Sinottico per i requisiti specifici previsti per i SGSF relativi a incidenti e inconvenienti.....	108
Tabella 37 Skill-rule-knowledge .....	114
Tabella 38 Tipologie di errore .....	115
Tabella 39 Probabilità nominale di errore $P_0$ per mansione.....	118

Tabella 40 Condizione favorevole all'errore .....	118
Tabella 41 Fasi dell'approccio "HuPeROI" .....	120
Tabella 42 Le sette categorie nelle quali sono raggruppati i fattori umani.....	121
Tabella 43 Dettaglio della valutazione .....	121
Tabella 44 Esempio di riga da compilare .....	122
Tabella 45 Esempio di matrice di confronto derivata da Figura 36.....	123
Tabella 46 Matrice di confronto dei risultati dell'intervista per tre fattori .....	124
Tabella 47 Matrice degli autovettori di tre fattori a confronto.....	125
Tabella 48 Esempio di tabella che gli operatori dovrebbero compilare relativamente alle categorie .....	128
Tabella 49 Analisi dell'influenza della categoria di fattori umani su la categoria di eventi pericolosi - potenziale ulteriore foglio di lavoro del Registro Eventi Pericolosi.....	133
Tabella 50 Analisi della potenziale influenza delle categorie di fattori umani sugli eventi pericolosi della categoria "Condizioni di carico anomalo" .....	135
Tabella 51 Analisi della potenziale influenza delle categorie di fattori umani sugli eventi pericolosi della categoria "Velocità oltre i limiti" .....	136



## 9 Bibliografia

1. DIRETTIVA 2004/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 29 aprile 2004 relativa alla sicurezza delle ferrovie comunitarie e recante modifica della direttiva 95/18/CE del Consiglio relativa alle licenze delle imprese ferroviarie e della direttiva 2.
2. DIRETTIVA 2004/51/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 29 aprile 2004 che modifica la direttiva 91/440/CEE relativa allo sviluppo delle ferrovie comunitarie.
3. *The human performance railway operational index - a novel approach to assess human performance for railway operations.*
4.  
[https://www.era.europa.eu/sites/default/files/library/docs/safety\\_interoperability\\_progress\\_reports/railway\\_safety\\_and\\_interoperability\\_in\\_eu\\_2018\\_en.pdf](https://www.era.europa.eu/sites/default/files/library/docs/safety_interoperability_progress_reports/railway_safety_and_interoperability_in_eu_2018_en.pdf).
5. Direttiva 91/440/CEE del Consiglio, del 29 luglio 1991, relativa allo sviluppo delle ferrovie comunitarie .
6. DECRETO LEGISLATIVO 10 Agosto 2007 , n. 162 Attuazione delle direttive 2004/49/CE e 2004/51/CE relative alla sicurezza e allo sviluppo delle ferrovie comunitarie.
7. DIRETTIVA 2008/110/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 16 dicembre 2008 che modifica la direttiva 2004/49/CE relativa alla sicurezza delle ferrovie comunitarie (Direttiva sulla sicurezza delle ferrovie).
8. Direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie.
9. *DIRETTIVA 2012/34/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 21 novembre 2012 che istituisce uno spazio ferroviario europeo unico.*
10. Attuazione della direttiva 2012/34/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 novembre 2012, che istituisce uno spazio ferroviario europeo unico (Rifusione) .
11. Regolamento (UE) n. 1158/2010 della Commissione, del 9 dicembre 2010 , relativo a un metodo di sicurezza comune per valutare la conformità ai requisiti di ottenimento di certificati di sicurezza della rete ferroviaria .
12. REGOLAMENTO (UE) N. 1077/2012 DELLA COMMISSIONE del 16 novembre 2012 relativo a un metodo di sicurezza comune per la supervisione da parte delle autorità nazionali preposte alla sicurezza dopo il rilascio di un certificato di sicurezza o di un'autorizzazione di sicurezza.
13. Regolamento (UE) n. 1078/2012 della Commissione, del 16 novembre 2012 , relativo a un metodo di sicurezza comune per il monitoraggio che devono applicare le imprese ferroviarie, i gestori dell'infrastruttura che hanno ottenuto un certificato di sicurezza e l'autorizzazione di sicurezza.

14. Regolamento di esecuzione (UE) n. 402/2013 della Commissione, del 30 aprile 2013 , relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione e valutazione dei rischi e che abroga il regolamento (CE) n. 352/2009.
15. Regolamento delegato (UE) 2018/762 della Commissione, dell'8 marzo 2018, che stabilisce metodi comuni di sicurezza relativi ai requisiti del sistema di gestione della sicurezza a norma della direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio europeo.
16. <http://www.mit.gov.it/mit/site.php?p=cm&o=vd&id=3690>.
17. REGOLAMENTO (CE) N. 881/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 29 aprile 2004 che istituisce un'Agenzia ferroviaria europea (Regolamento sull'agenzia).
18. Regolamento (UE) 2016/796 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per le ferrovie e che abroga il regolamento (CE) n. 881/2004.
19. [https://www.ansf.it/documents/19/3866252/2016\\_12\\_19%20Incontro%20operatori%20ferroviari\\_presentazione%204%20pacchetto.pdf](https://www.ansf.it/documents/19/3866252/2016_12_19%20Incontro%20operatori%20ferroviari_presentazione%204%20pacchetto.pdf).
20. D. 5 agosto 2016. Individuazione delle reti ferroviarie rientranti nell'ambito di applicazione del decreto legislativo 15 luglio 2015, n. 112, per le quali sono attribuite alle Regioni le funzioni e i compiti di programmazione e di amministrazione.
21. Decreto n.4/2012 "Attribuzioni in materia di sicurezza della circolazione ferroviaria", del "Regolamento per la circolazione ferroviaria e delle "Norme per la qualificazione del personale impiegato in attività di sicurezza della circolazione ferroviaria".
22. <http://www.rfi.it/rfi/LINEE-STAZIONI-TERRITORIO/Istantanea-sulla-rete/La-rete-oggi>.
23. <http://www.camera.it/temiap/documentazione/temi/pdf/1104389.pdf>.
24. <https://www.ansf.it/documents/19/a8fe8e21-8075-488f-9fdc-f676ec6e379c>.
25. Procedimento avviato con delibera n. 30/2016 - Indizione consultazione pubblica sulle "Misure di regolazione volte a stabilire le modalità più idonee per garantire l'economicità e l'efficienza gestionale dei servizi di manovra ferroviaria".
26. Ferdinando, Pilastro. ONDE E BINARI Venezia - Porto Marghera.
27. <http://www.cifi.it/UplDocumenti/Venezia27032018/5.%20Tier1.pdf>.
28. RFI, Rete Ferroviaria Italiana. *ISTRUZIONE PER IL SERVIZIO DEI MANOVRATORI IN USO SULL'INFRASTRUTTURA NAZIONALE*. ED. 1994, Ristampa 2015.
29. <http://www.erf-spa.it/pdf/servizi/recomaf.pdf> .

30. [https://it.wikipedia.org/wiki/Stazione\\_di\\_Venezia\\_Marghera\\_scalo#/media/File:Marghera-2007.gif](https://it.wikipedia.org/wiki/Stazione_di_Venezia_Marghera_scalo#/media/File:Marghera-2007.gif).
31. <http://www.erf-spa.it/pdf/m53-di-comprensorio.pdf>.
32. <https://www.port.venice.it/it/marghera-aumenta-suoi-treni.html>.
33. [http://apvenezia.wpengine.com/wp-content/uploads/2015/04/AdSPMAS\\_POT\\_2018\\_2020\\_.pdf](http://apvenezia.wpengine.com/wp-content/uploads/2015/04/AdSPMAS_POT_2018_2020_.pdf).
34. [https://www.port.venice.it/files/press\\_release/2018/iltrafficoferrovariocrescedel145.pdf](https://www.port.venice.it/files/press_release/2018/iltrafficoferrovariocrescedel145.pdf).
35. <https://www.adriaeco.eu/2018/09/20/porto-venezia-erf-la-societa-manovra-ferroviaria-del-porto-diventa-impresa-ferrovia/>.
36. Circolare - Rafforzamento del presidio della sicurezza in materia di trasporto per ferrovia di merci pericolose per i gas della Classe 2 e per le materie presentate al trasporto allo stato liquido delle Classi 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 8 e 9 in.
37. Railway applications - The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS) - Part 1: Basic requirements and generic process.
38. <https://www.prefettura.it/FILES/docs/1247/Piano%20Emergenza%20Esterno%20%202011.pdf>.
39. [https://www.comune.venezia.it/sites/comune.venezia.it/files/documenti/Protezione\\_Civile/PCE\\_Parte\\_Seconda\\_Rischi\\_e\\_Procedure\\_Operative.pdf](https://www.comune.venezia.it/sites/comune.venezia.it/files/documenti/Protezione_Civile/PCE_Parte_Seconda_Rischi_e_Procedure_Operative.pdf).
40. [https://www.fercargomanovra.net/content\\_/index.asp?lan=ita](https://www.fercargomanovra.net/content_/index.asp?lan=ita).
41. Documenti proiettati in occasione del Comitato Tecnico del 22/11/2018 - FerCargo Manovra.
42. <https://www.icsi-eu.org/en/integrated-safety-culture-icsi.p697.html>.
43. <https://www.era.europa.eu/sites/default/files/activities/images/safety-culture.png>.
44. SafetyCulture. [https://www.icsi-eu.org/documents/208/icsi\\_essentials\\_01\\_safety\\_culture\\_an.pdf](https://www.icsi-eu.org/documents/208/icsi_essentials_01_safety_culture_an.pdf).
45. <https://www.ansf.it/documents/19/e6774773-35e3-42ad-83f1-96bbd347cc8b>.
46. <http://conference.ing.unipi.it/vgr2006/archivio/Archivio/2008/Articoli/49.pdf>.
47. *Un approccio sistemico: linee guida per la progettazione e l'implementazione di un sistema di gestione della sicurezza nel settore ferroviario*. Europea, Agenzia Ferroviaria.
48. *Application of Human Factors Analysis and Classification System*.

49. *A hybrid human and organizational analysis method for railway accidents based on HFACS-Railway Accidents (HFACS-RAs).*
50. *The European Railway Safety Culture Declaration.*
51. [http://www.behavioral-safety.com/articles/Improving\\_safety\\_culture\\_a\\_practical\\_guide.pdf](http://www.behavioral-safety.com/articles/Improving_safety_culture_a_practical_guide.pdf).
52. *Il fattore umano nella valutazione dei rischi: confronto metodologico fra le tecniche per l'analisi dell'affidabilità umana.*
53. <https://slideplayer.it/slide/955496/>.
54.  
[https://www.researchgate.net/publication/299496372\\_Analytic\\_Network\\_Process\\_La\\_valutazione\\_e\\_di\\_scenari\\_di\\_trasformazione\\_urbana\\_e\\_territoriale](https://www.researchgate.net/publication/299496372_Analytic_Network_Process_La_valutazione_e_di_scenari_di_trasformazione_urbana_e_territoriale).
55. [https://ac.els-cdn.com/S0925753515001022/1-s2.0-S0925753515001022-main.pdf?\\_tid=336e0bb9-a132-4a04-ae6a-7b54877a902b&acdnat=1547131217\\_0b87ef865d30320fa92d0caebd205c01](https://ac.els-cdn.com/S0925753515001022/1-s2.0-S0925753515001022-main.pdf?_tid=336e0bb9-a132-4a04-ae6a-7b54877a902b&acdnat=1547131217_0b87ef865d30320fa92d0caebd205c01).
56. <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Practical-Application-of-%E2%80%98Human-hazop-%E2%80%99-for-Ellis-Holt/d32c3401101c7fb3bd6740e835f3a56e35adb951>.
57. <https://www.epa.gov/cameo/what-cameo-software-suite>.
58. <https://docplayer.it/9543492-Analisi-del-rischio-nei-trasporti-di-sostanze-pericolose-nell-area-dello-stretto-di-messina.html>.
59. <http://www.affaritaliani.it/static/upl/ris/rischiotrasporto.pdf>.
60.  
[https://www.researchgate.net/publication/267772719\\_La\\_metodologia\\_per\\_la\\_valutazione\\_del\\_rischio\\_nel\\_trasporto\\_ferroviano\\_di\\_merci\\_pericolose](https://www.researchgate.net/publication/267772719_La_metodologia_per_la_valutazione_del_rischio_nel_trasporto_ferroviano_di_merci_pericolose).
61. *A new Method for Human Reliability Assessment in Railway Transport.* 2012.
62. [http://digifema.mit.gov.it/wp-content/uploads/2018/10/Relazione-Novara\\_Boschetto-25.09.2017.pdf](http://digifema.mit.gov.it/wp-content/uploads/2018/10/Relazione-Novara_Boschetto-25.09.2017.pdf).
63. Regolamento delegato (UE) 2018/761 della Commissione, del 16 febbraio 2018, che istituisce metodi comuni di sicurezza per la supervisione da parte delle autorità nazionali preposte alla sicurezza in seguito al rilascio di un certificato di sicurezza unico.
64. <http://www.sistemiterritorialspa.it/DatiFiles/PaginePersonalizzate/6/infrastruttura.asp>.
65. *Procedura organizzativa scalo merci terminale raccordato Venezia Marghera Scalo.*
66. [https://www.fercargos.net/public/allegati/allegato\\_47.pdf](https://www.fercargos.net/public/allegati/allegato_47.pdf).