ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO FATTORI UMANI E ORGANIZZATIVI E CULTURA DELLA SICUREZZA

POLITECNICA. WEBINAR TGV. 19/09/2025

CLAUDIO SIGNORETTI.

PSICOLOGO, ESPERTO DI FATTORI UMANI E ORGANIZZATIVI E CULTURA DELLA SICUREZZA

SOMMARIO

9:00-11:00

PRESENTAZIONE ATTIVITÀ

- PRINCIPI DI HOF&SC
  - Performance di sicurezza
  - Tecnologie, organizzazioni e fattori umani
  - L'uomo ed il lavoro
  - Normativa TGV
- HOF&SC nei SGS (ERA)

11:00-11:15 PAUSA

11:15- 12:00

- Analisi dei rischi HOF
  - Metodi di Analisi dei rischi
- ESERCITAZIONE: uso di un metodo di analisi dei rischi

12:00-13:00

- Investigazioni HOF
- Presentazione di un metodo di analisi degli inconvenienti di esercizio
- Conclusioni

PERFORMANCE DI SICUREZZA

Le performance di sicurezza

Nel settore edìle

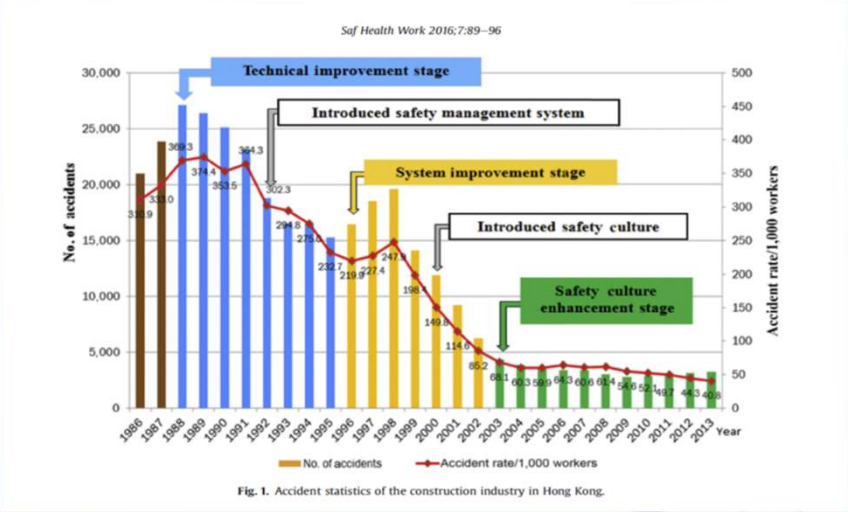
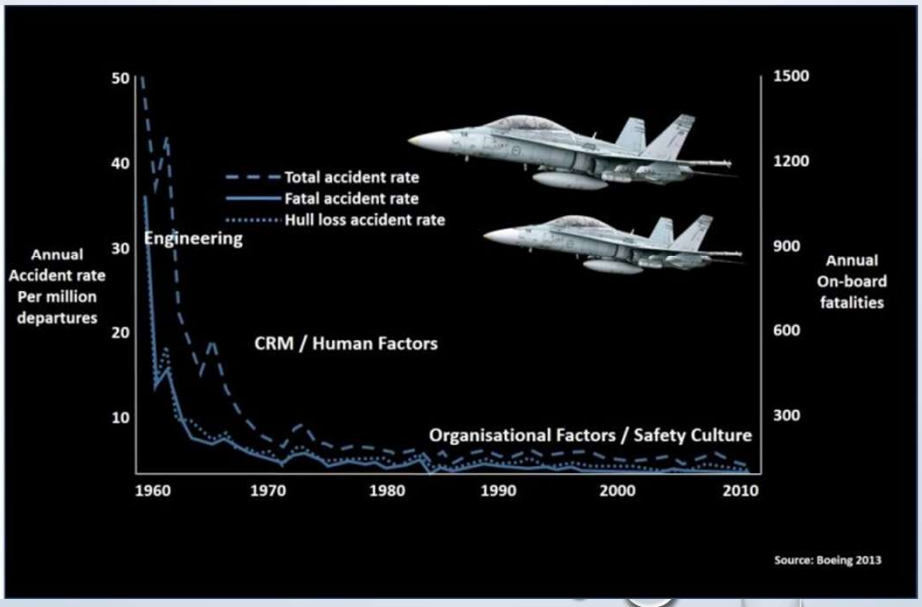


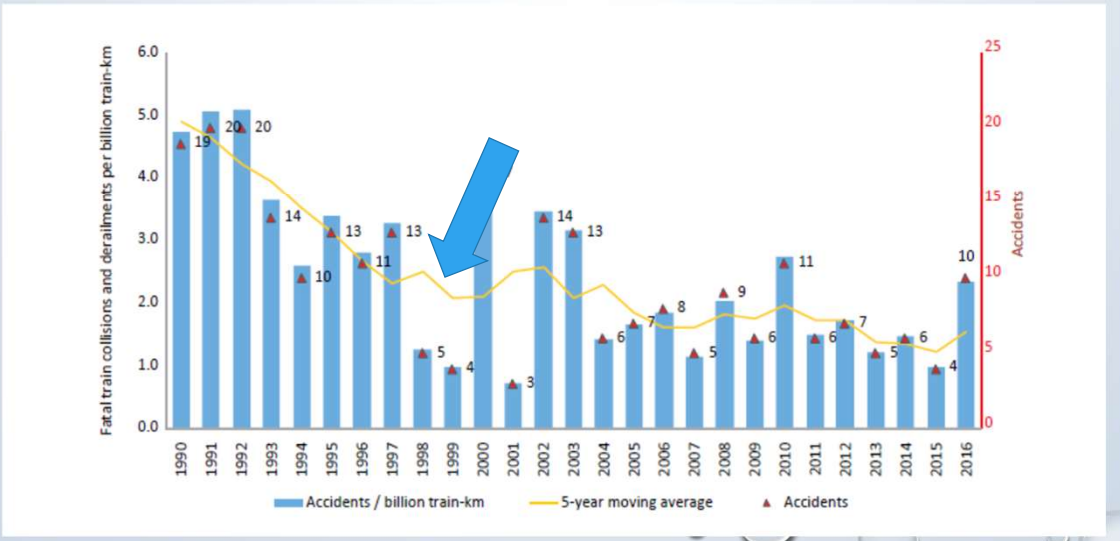
Fig. 1. Accident statistics of the construction industry in Hong Kong.

In aeronautica



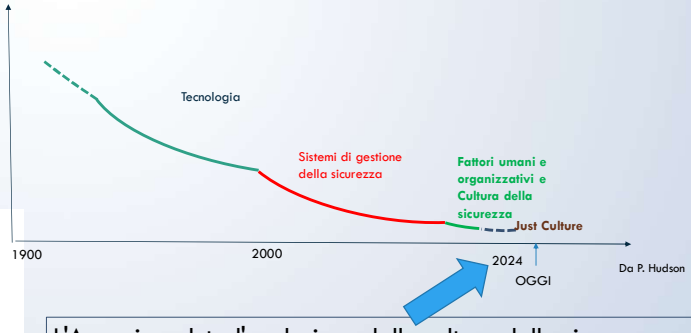
...ed in ferrovia

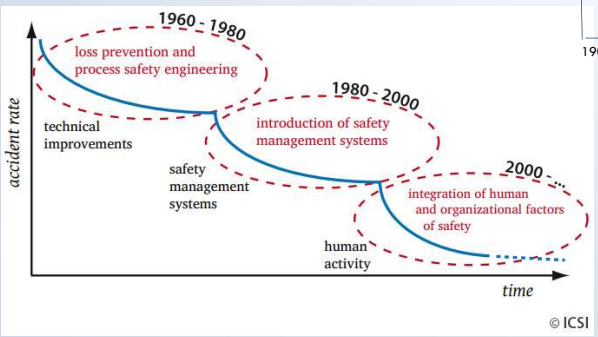
Collisioni e deragliamenti per Miliardi di km/treno. Fonte ERA



in sintesi

Influenza ipotizzata della Tecnologia, dei SGS, della Cultura della sicurezza e della Just Culture





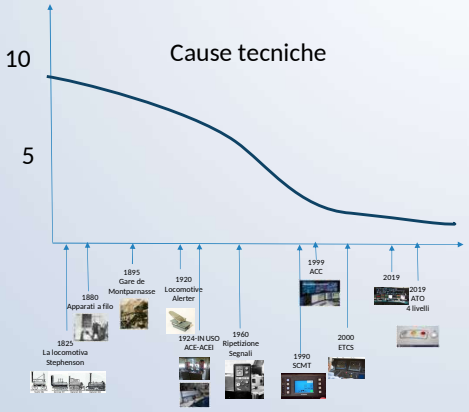
L'Agenzia valuta l'evoluzione della cultura della sicurezza, compresa la segnalazione di eventi. Entro il 16 giugno 2024, l'Agenzia presenta alla Commissione una relazione contenente, se del caso, i miglioramenti da apportare al sistema

TECNOLOGIE, ORGANIZZAZIONI E FATTORI UMANI

…la tecnologia per migliorare la sicurezza…

La tecnologia negli ultimi anni si è sviluppata notevolmente diminuendo sensibilmente il peso come causa di incidenti.

Oggi su 10 incidenti si stima 2 siano dovuti a fattori tecnologici

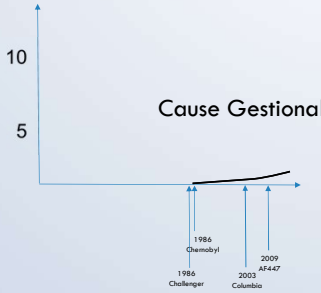




… anche le organizzazioni influiscono sulla sicurezza …

…da metà degli anni 80 si evidenziano anche incidenti dovuti a cause organizzative
…e dunque si ha una maggior attenzione ai Sistemi di gestione

Oggi su 10 incidenti si stima 1 sia dovuto a fattori organizzativi











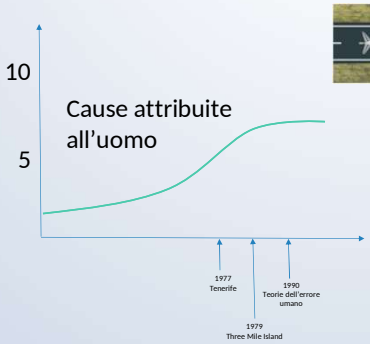
… ma l'uomo rimane lo stesso e così …

Negli anni l'incidenza del fattore umano ha una tendenza contraria
su 10 incidenti da 2 si è passati a 7

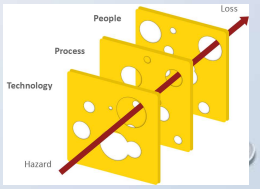
Oggi su 10 incidenti si stima 7 siano dovuti al fattore umano

Teamworking
Leadership
Comunicazione
Consapevolezza
Gestione stress
…

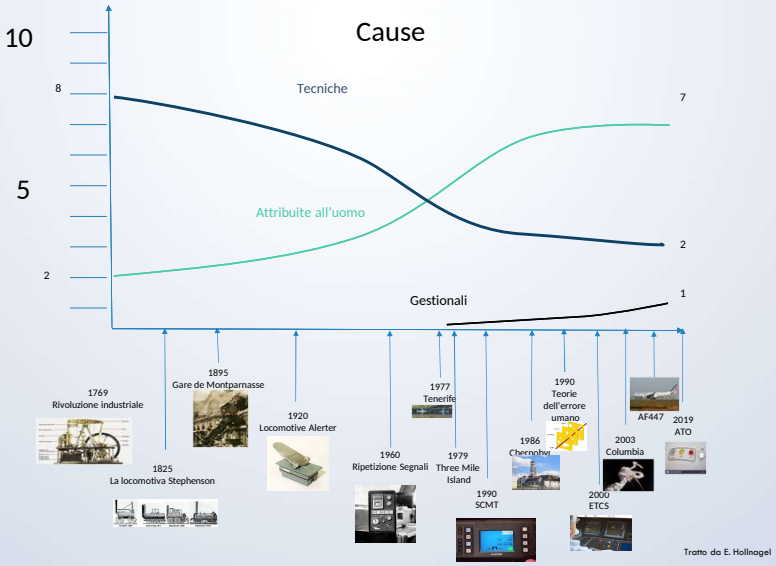


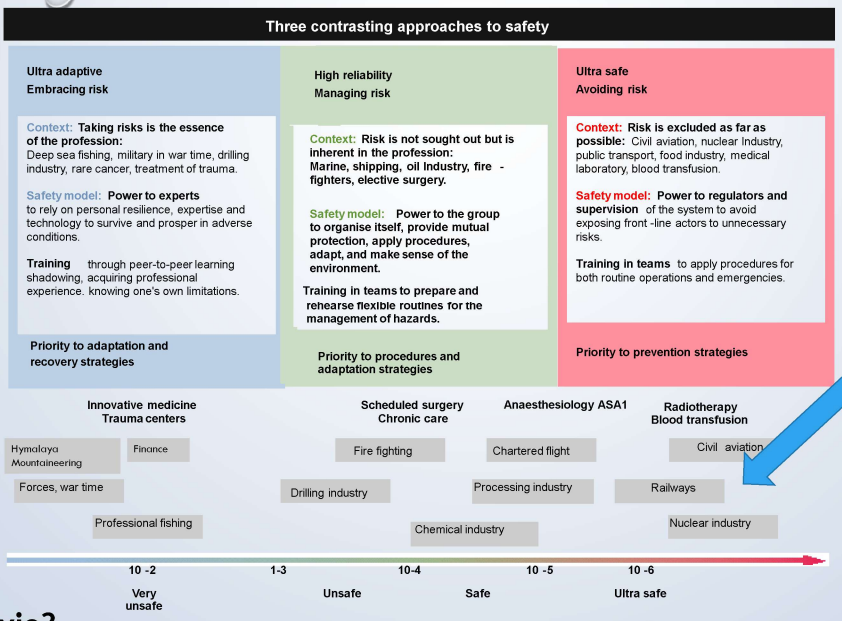






… ricapitolando







...e le ferrovie?

Errare humanum est

Non possiamo cambiare gli esseri umani ma possiamo cambiare le condizioni in cui lavorano.

J. Reason



Commettere un errore e non correggersi: ecco il vero errore.

Confucio (Dialoghi)

L'UOMO E IL LAVORO

ESCURSIONE NEI LIMITI E NELLE POTENZIALITÀ DELL'UOMO E NELL'AMBIENTE DI LAVORO

E dunque analizziamo (molto velocemente) alcuni aspetti dell'uomo

L'uomo: come si vorrebbe …







… e come in realtà è, con tutte le sue differenze, i suoi limiti emotivi e fisici …

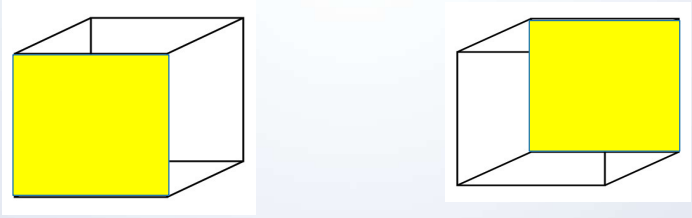




…ma anche con tutte le sue potenzialità.

Percezione

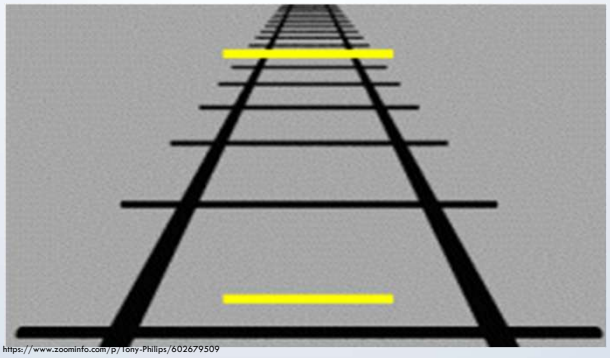
L'uomo: e le differenze percettive



Cubo di Necker

Le illusioni ottiche I

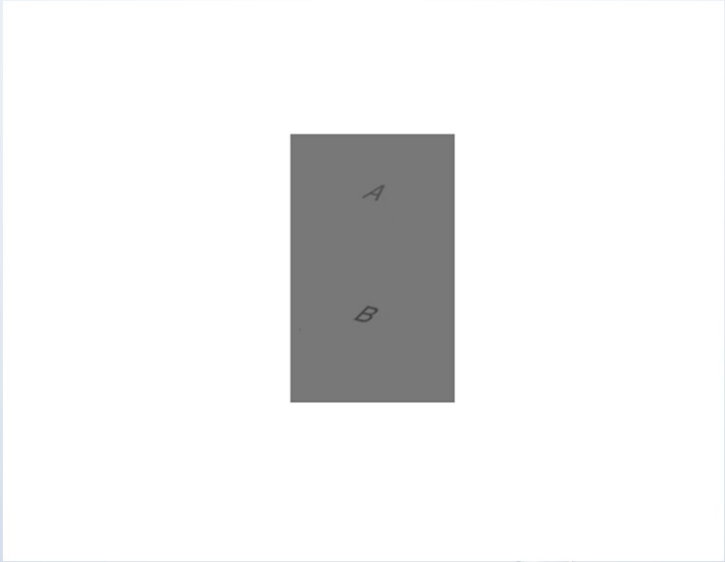
Le illusioni ottiche



https://www.zoominfo.com/p/Tony-Phillips/602679509

Ponzo

Le illusioni ottiche II



(3ucky(3all - http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Optical.greysquares.arp.gif

Attenzione selettiva

L'uomo e i posti di lavoro

Il lavoro: come si vorrebbe e come invece è

Perché i posti di lavoro …

non sono sempre questi …



… ma a volte sono questi



Natifly.com

L'uomo e l'ergonomia

Perché l'ergonomia del lavoro

…ma a volte è questa



bonkaday.com

Non è sempre questa…



morselligela.altervista.org

L’ambiente fisico di lavoro

…in ambienti difficili



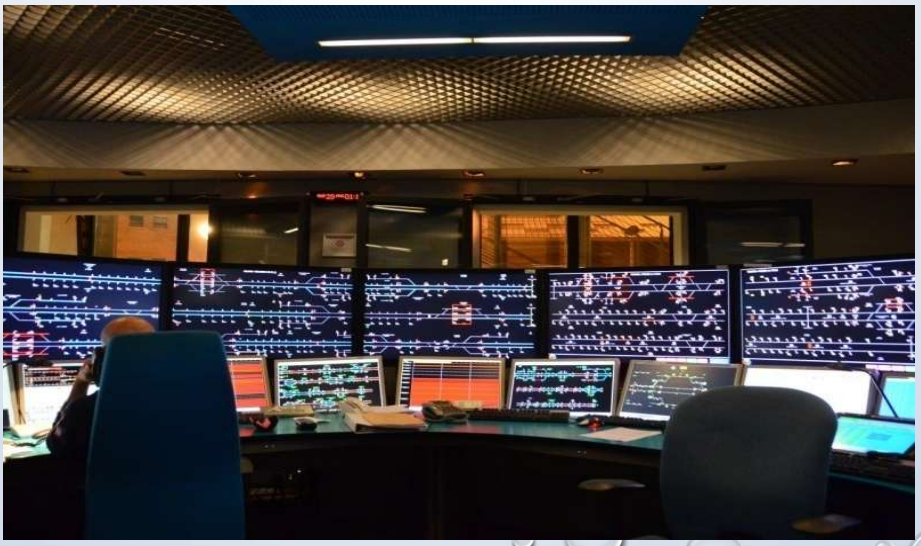
…o assolutamente nuovi



Perché il lavoro si svolge in posti molto diversi …

Le interfacce di lavoro

e a volte sono così



FERROVIE.it

Orari, compiti, fatica, stress, …

Si lavora a tutte le ore





https://www.quotidiano.net/esteri/piloti-dormono-volo-9fd4d497

…con compiti non sempre ben programmati

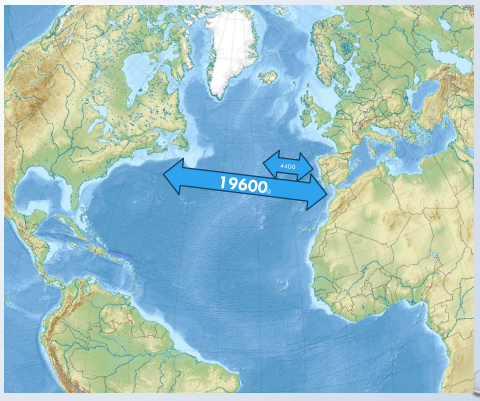


…e ci si può ritrovare così sopraffatti dalla fatica …

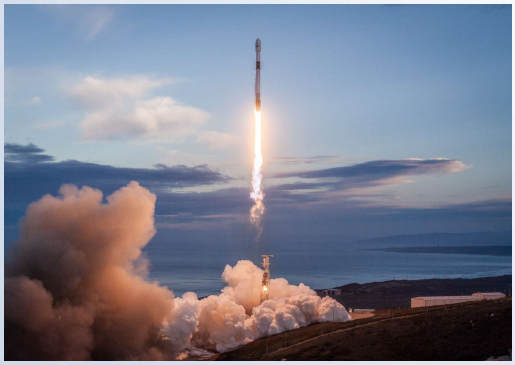


L'uomo e i calcoli

- UNO DEGLI ERRORI PIÙ GRANDI DELLA STORIA
  - **C. COLOMBO** STIMAVA IN **APPENA 4400 KM** LA DISTANZA DALLE ISOLE CANARIE ALLA COSTA ASIATICA, UN VALORE CINQUE VOLTE PIÙ PICCOLO DI QUELLO REALE. LA GRANDE FORTUNA DI COLOMBO FU CHE IL SUO VIAGGIO VENNE MOLTO RIDOTTO, PERCHÉ SULLA STRADA PER LE INDIE **TROVÒ LE AMERICHE**



L’uomo e i calcoli



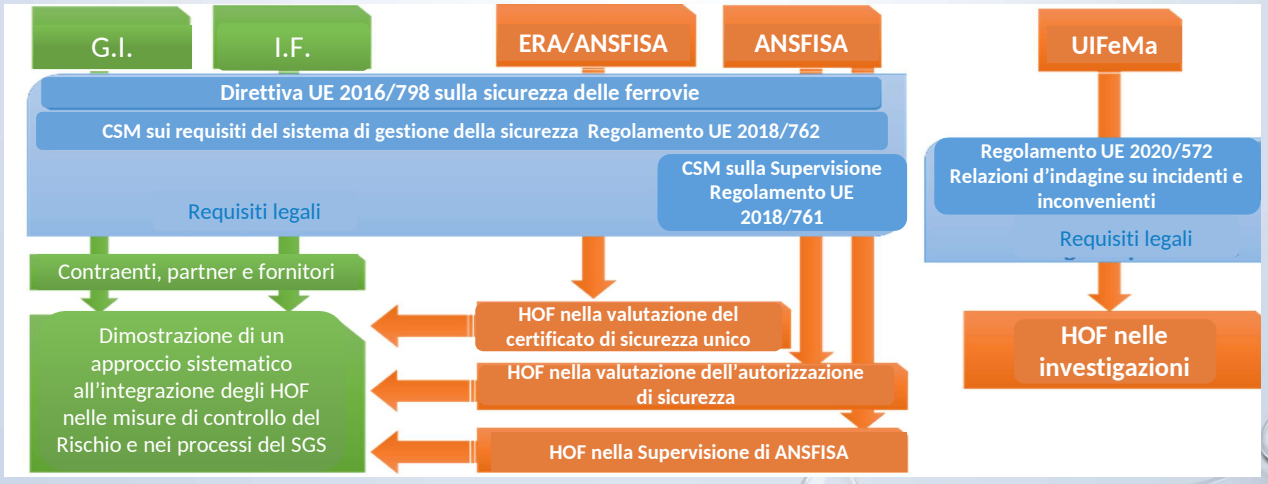
- MA ANCHE QUESTO NON SCHERZA
  - … **UN MISSILE** DELLA CLASSE ARIANE 5 … PRECIPITÒ DOPO SOLI **37 SECONDI DAL LANCIO** AVVENUTO NEL POLIGONO DI KOUROU NELLA GUIANA FRANCESE. L’AMMONTARE DEL DANNO FU DI 500 MILIONI DI DOLLARI. IL GUASTO ALLA BASE DEL FALLIMENTO, ACCERTATO DOPO DUE SETTIMANE DI INDAGINI, FU DOVUTO AD UNA **ERRONEA CONVERSIONE** DI UN NUMERO IN FORMATO **FLOATING-POINT A 64 BIT** (CORRELATO ALLA VELOCITÀ ORIZZONTALE DEL RAZZO RISPETTO ALLA PIATTAFORMA) **IN UN INTERO A 16 BIT**: IL NUMERO RISULTANTE, MAGGIORE DEL MASSIMO INTERO RAPPRESENTABILE PARI A 32768, PROVOCÒ UN OVERFLOW NELLA MISURA DELLA VELOCITÀ ORIZZONTALE CON IL CONSEGUENTE SPEGNIMENTO DEI RAZZI ED ESPLOSIONE DEL MISSILE.

    (DA SCIENCECUE.IT)

LA NORMATIVA

L’INTRODUZIONE DEGLI HOF&SC NELLA NORMATIVA FERROVIARIA E TGV

HUMAN AND ORGANISATIONAL FACTORS WITHIN THE 4TH RAILWAY PACKAGE



Tradotto e adattato dal sito ERA. Originale in inglese

Le fonti normative europee sugli HOF&SC … 1/2

DIRETTIVA (UE) 2016/798 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'11 maggio 2016

Considerando (5).
«I livelli di sicurezza del sistema ferroviario dell'Unione sono generalmente elevati, in particolare rispetto al trasporto stradale. La sicurezza ferroviaria dovrebbe essere generalmente mantenuta e, ove praticabile, continuamente migliorata, tenendo conto del progresso tecnico e scientifico e dello sviluppo del diritto dell'Unione e internazionale. Dovrebbe essere data priorità alla prevenzione degli incidenti. **Si dovrebbe inoltre tenere conto dell'impatto del fattore umano**.»

Considerando (18).
«Attraverso i suoi processi, **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 e utilizzando metodi riconosciuti**.»

Considerando (41).
«**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 confliggenti e 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**.»

Le fonti normative italiane sugli HOF&SC … 2/2

DECRETO LEGISLATIVO 14 maggio 2019 , n. 50 .

ARTICOLO 8. SISTEMI DI GESTIONE DELLA SICUREZZA

2. Il sistema di gestione della sicurezza (SGS) è documentato in tutti i suoi elementi pertinenti e descrive, in particolare, la ripartizione delle responsabilità in seno all'organizzazione del gestore dell'infrastruttura o dell'impresa ferroviaria. L'SGS indica come il controllo è garantito da parte della direzione a diversi livelli, come sono coinvolti il personale e i rispettivi rappresentanti a tutti i livelli e in che modo è promosso il miglioramento costante del sistema di gestione della sicurezza stesso.

Inoltre, **è necessario un chiaro impegno ad applicare in modo coerente le conoscenze e i metodi per la valutazione del rischio derivante dal fattore umano.** Tramite il sistema di gestione della sicurezza, **i gestori dell'infrastruttura e le imprese ferroviarie promuovono una cultura di reciproca fiducia e apprendimento, nella quale il personale è incoraggiato a contribuire allo sviluppo della sicurezza e, allo stesso tempo, è garantita la riservatezza.**

… le fonti normative HOF&SC TGV 1/5

Considerando de Decreto
Disciplina dei requisiti per il rilascio dell'autorizzazione di sicurezza relativa ai sistemi di trasporto pubblico a guida vincolata

- …
- attraverso i suoi processi, il sistema di gestione della sicurezza dell'esercente del sistema di trasporto pubblico a guida vincolata **deve garantire che le capacità e i limiti umani e le influenze sulle prestazioni umane** siano affrontati applicando la conoscenza dei **fattori umani e utilizzando metodi riconosciuti;**

Allegato A del Decreto per il rilascio dell'autorizzazione di sicurezza
«Requisiti del Sistema di Gestione della Sicurezza»

3. Generalità
3.1 Premessa
Qualunque esercente di un sistema di trasporto pubblico a guida vincolata (TGV) per poter presentare la domanda finalizzata all'ottenimento dell'autorizzazione di sicurezza (ADS) deve essere dotato di un SGS.
Il SGS è definito come lo strumento per dimostrare di **essere in grado di operare in maniera sicura**. Per l'adozione di tale SGS l'esercente deve basarsi sui seguenti principi:
1. **approccio "Risk Based"** focalizzato sul controllo dei rischi delle attività svolte, per garantirne il controllo, esteso anche ai servizi appaltati, alla fornitura del materiale necessario, nonché alle interazioni con le attività di soggetti esterni;
2. **applicazione della logica del miglioramento continuo**, secondo un ciclo **Plan-Do-Check-Act** (PDCA) che assicuri processi costantemente controllati e dotati di adeguate risorse e garantisca che le opportunità di miglioramento siano determinate ed implementate;
3. diffusione della cultura della sicurezza grazie all'interazione tra i requisiti dell'SGS dando consapevolezza alle persone coinvolte, del loro ruolo nel ciclo di miglioramento della sicurezza.

… le fonti normative HOF&SC TGV 2/5

Allegato A del Decreto per il rilascio dell'autorizzazione di sicurezza **«Requisiti del Sistema di Gestione della Sicurezza»**

4.2.1. Impegno per la sicurezza

4.2.1.1 **L'alta direzione** deve dimostrare **l'impegno** a sviluppare, implementare, mantenere e migliorare continuamente il sistema di gestione della sicurezza **ed a promuovere una cultura positiva della sicurezza**.

4.2.2. Politica di Sicurezza

4.2.2.1 L'alta direzione deve predisporre un documento per definire la politica di sicurezza dell'organizzazione che:

g) **promuova una cultura positiva della sicurezza**.

4.2.4. Coinvolgimento delle parti interessate

4.2.4.1 Devono essere descritte le modalità con le quali l'organizzazione assicura il **coinvolgimento attivo del suo personale** (o dei suoi rappresentanti) nonché di **parti esterne**;

4.3.1. Valutazione del rischio

4.3.1.1 L'organizzazione deve dimostrare di avere posto in essere le seguenti azioni:

- **Individuazione ed analisi** di tutti i rischi operativi, organizzativi e tecnici della propria attività; tali rischi devono **comprendere quelli derivanti da fattori umani e organizzativi (ad esempio, carico di lavoro, progettazione del lavoro, fatica, adeguatezza delle procedure);**
- **Valutazione** dei rischi di cui al precedente alinea impiegando **metodi adeguati, riferibili e applicabili**;
- **Informazione sui rischi al personale e alle altre parti esterne interessate**;

… le fonti normative HOF&SC TGV 3/5

Allegato A del Decreto per il rilascio dell'autorizzazione di sicurezza **«Requisiti del Sistema di Gestione della Sicurezza»**

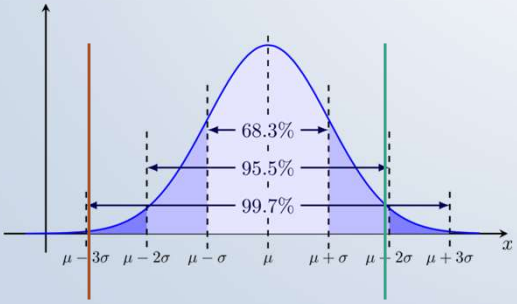
4.4.2. Competenze e consapevolezza

4.4.2.2 Il **sistema di gestione delle competenze** dell'organizzazione deve prevedere almeno:

a) L'individuazione delle **competenze** necessarie allo svolgimento delle mansioni legate alla sicurezza;

b) i principi di **selezione** (livello di istruzione di base, **idoneità piscologica e fisica**);

4.4.2.5. Deve essere descritto come l'alta direzione **intende assicurare la sensibilizzazione del personale** alla politica di sicurezza, coinvolgendo i dipendenti a fornire il contributo alla sicurezza, **rendendoli consapevoli dei rischi e condividendo gli insegnamenti tratti dagli eventi occorsi nell'ottica della prevenzione.**



4.4.8. Integrazione dei fattori umani e organizzativi

4.4.8.1 L'organizzazione deve dimostrare di avere un **metodo sistematico per integrare i fattori umani e organizzativi** nell'ambito del sistema di gestione della sicurezza. Tale metodo deve:

a) comprendere il **ricorso ad esperti e l'impiego di metodi** riconosciuti provenienti dal campo dei fattori umani e organizzativi;

b) affrontare i rischi associati alla **progettazione e all'impiego di strumentazione, mansioni, condizioni di lavoro e provvedimenti organizzativi** tenendo in considerazione le **capacità** umane e le **limitazioni** ad esse connesse, nonché **l'influenza** che esse esercitano sulla **prestazione umana**.

… le fonti normative HOF&SC TGV 4/5

Allegato A del Decreto per il rilascio dell'autorizzazione di sicurezza **«Requisiti del Sistema di Gestione della Sicurezza»**

4.7. Miglioramento

4.7.1. Analisi delle cause degli incidenti ed individuazione delle azioni di miglioramento

4.7.1.1 L'esercente deve dimostrare di **condurre indagini sugli incidenti e inconvenienti** al fine di trarne insegnamenti e migliorare il controllo dei rischi.

L'analisi non deve fermarsi all'identificazione delle cause immediate, ma ricercare le cause profonde in ambito tecnico e organizzativo in modo da individuare azioni di miglioramento che consentiranno la **prevenzione** di incidenti simili. Inoltre, l'analisi deve essere estesa per identificare i **punti deboli del processo** all'interno del quale si è verificato l'evento indesiderato, al fine di **aggiornare** le procedure che necessitano di modifiche migliorative.

4.7.3.1 **Il miglioramento continuo** si basa sui risultati delle attività di **monitoraggio, audit interni, riesame** della direzione e **insegnamenti tratti da incidenti e inconvenienti**, pertanto si incentra sugli elementi del SGS che valutano e portano alle azioni di miglioramento. Gli elementi di miglioramento sono compresi nelle attività di monitoraggio.

L'esercente deve, nell'ambito del proprio SGS, descrivere il processo di **miglioramento continuo**, **con particolare riferimento agli aspetti legati alla cultura della sicurezza e a quei fattori che influenzano in modo significativo la prestazione di sicurezza** e che meritano di essere valutati meglio o essere oggetto di cambiamento.

4.7.3.4 Deve essere predisposta una strategia finalizzata al **miglioramento continuo della sua cultura della sicurezza,** che comprenda, eventualmente, il **ricorso ad esperti e l'impiego di metodi riconosciuti** per individuare problemi comportamentali che interessano le varie parti del SGS e predisporre le misure necessarie ad affrontarli

… le fonti normative HOF&SC TGV 5/5

Allegato B del Decreto per il rilascio dell'autorizzazione di sicurezza **«Norme per la qualificazione del personale impiegato in attività di sicurezza dell'esercizio dei sistemi di trasporto pubblico a guida vincolata»** (TGV)

4.9 Gestione e valutazione del personale a seguito di incidenti o inconvenienti di esercizio

…

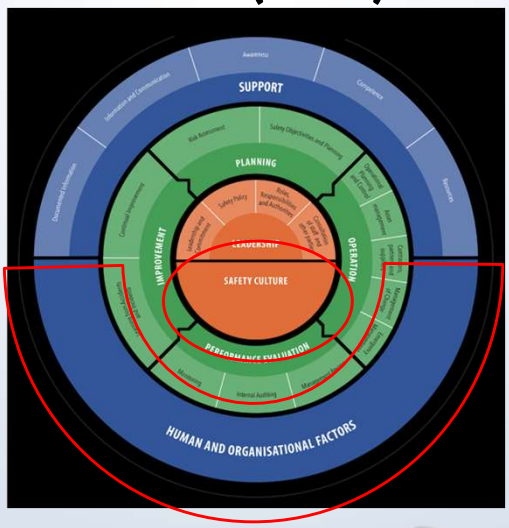
4. **Nella logica della "Just Culture"** l'Agente coinvolto in circostanze di cui al precedente comma 1 non deve in alcun modo essere discriminato, demansionato o colpevolizzato per il fatto accaduto, **ma deve essere impiegato attivamente e proattivamente in un processo strutturato e finalizzato alla comprensione delle cause (dirette, indirette, evidenti e latenti)** per la più intima comprensione della genesi dell'evento o degli eventi che hanno condotto all'incidente o al quasi incidente.

5. Tutte le procedure per l'analisi approfondita degli incidenti **o dei quasi-incidenti finalizzata alla comprensione delle cause**, comprese quelle di cui al precedente comma 4, devono essere riportate nei documenti facenti parte del SGS.

HOF&SC NEI SGS

IL MODELLO DI RAPPRESENTAZIONE DELL'ERA

La descrizione del SGS (ERA)



Fattori umani e organizzativi



Tutte le caratteristiche relative alla prestazione umana e tutti gli aspetti organizzativi che devono essere considerati per garantire la sicurezza e l'efficacia permanenti di un sistema o di un'organizzazione.
[Def. Linee guida Requisiti SGS]

Applicazione scaricabile da «APP store o Google Play» o direttamente dalla pagina web dell'ERA:

https://www.era.europa.eu/activities/safety-management-system_en

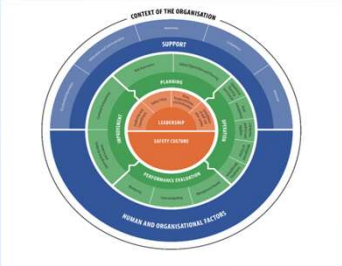
HOF&SC NEI SGS

I REQUISITI RELATIVI AL FATTORE UMANO E ORGANIZZATIVO NEL SGS: IL MODELLO ERA

I requisiti HOF nel SGS

- CONTESTO DELL'ORGANIZZAZIONE: che fornisce l'input alla fase di pianificazione
- LEADERSHIP: quale forza motrice del ciclo PDCA
- *CULTURA DELLA SICUREZZA: alla base della sicurezza*
- SUPPORTO: funzioni che sostengono tutti gli elementi dell'SMS



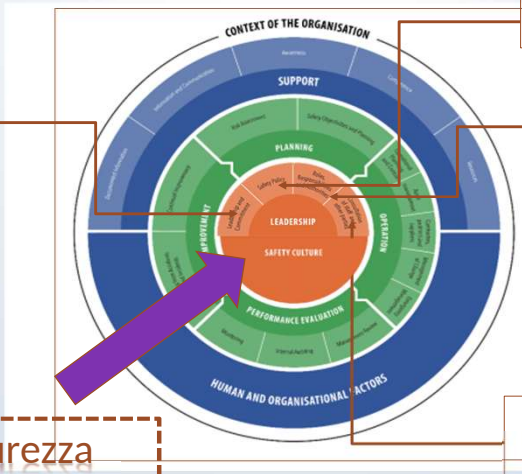


- PIANIFICAZIONE: identificare i rischi e le opportunità, stabilire obiettivi di sicurezza e individuare i processi e le misure necessari per conseguire risultati conformi alla politica di sicurezza dell'organizzazione
- FUNZIONAMENTO: elaborare, realizzare ed applicare i processi e le misure come pianificato
- VALUTAZIONE DELLA PRESTAZIONE: monitorare e valutare la prestazione dei processi e delle misure attuati rispetto agli obiettivi e alla pianificazione e redigere una relazione sui risultati
- MIGLIORAMENTO: intraprendere azioni atte a migliorare continuamente il sistema di gestione della sicurezza e della prestazione di sicurezza al fine di ottenere i risultati previsti

Leadership e Cultura della sicurezza

Leadership e Impegno

Politica di sicurezza



Ruoli organizzativi, responsabilità, oneri e poteri

Cultura della sicurezza

Consultazione del personale e di altre parti

Leadership e Cultura della sicurezza

Leadership e impegno

- L'impegno della dirigenza nei confronti dei fattori umani e organizzativi è chiaramente affermato nelle **politiche** e negli obiettivi.
- Esiste un processo/linea guida che mostra in che modo i fattori umani e organizzativi debbano essere impiegati nei progetti.
- I fattori umani e organizzativi costituiscono parte integrante del **processo di progettazione** e della gestione dei progetti.



Politica di sicurezza

- La politica di sicurezza **afferma chiaramente** che una prospettiva relativa ai fattori umani e organizzativi deve essere applicata a tutti i processi legati alla sicurezza.

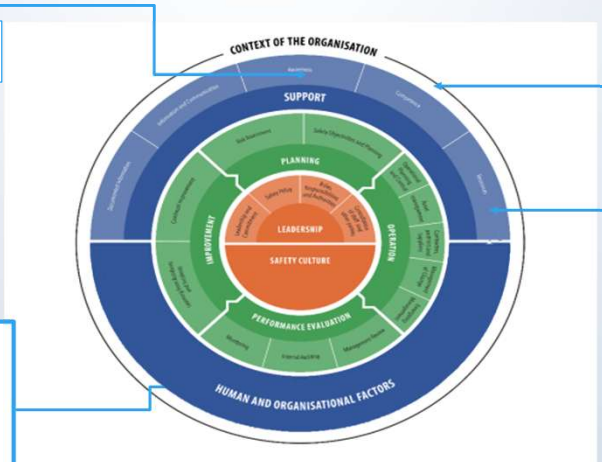
Ruoli organizzativi, responsabilità, oneri e poteri

- Sono definiti chiaramente ruoli, responsabilità e oneri dello specialista di fattori umani e organizzativi.
- Esiste un processo che disciplina il modo in cui gli esperti di fattori umani e organizzativi partecipano regolarmente a progetti e processi.

Consultazione del personale e di altre parti

Supporto: fattori umani e organizzativi

Consapevolezza



Competenze

Integrazione dei fattori umani e organizzativi

Risorse

Supporto: fattori umani e organizzativi

Competenza

- **Approccio sistematico** volto ad assicurare, sulla base di un'analisi delle necessità, che i ruoli pertinenti abbiano **competenze** nel settore dei fattori umani e organizzativi;

Risorse

- Il tempo e le risorse vengono assegnati in modo da garantire che i requisiti relativi ai fattori umani e organizzativi siano soddisfatti.

Consapevolezza

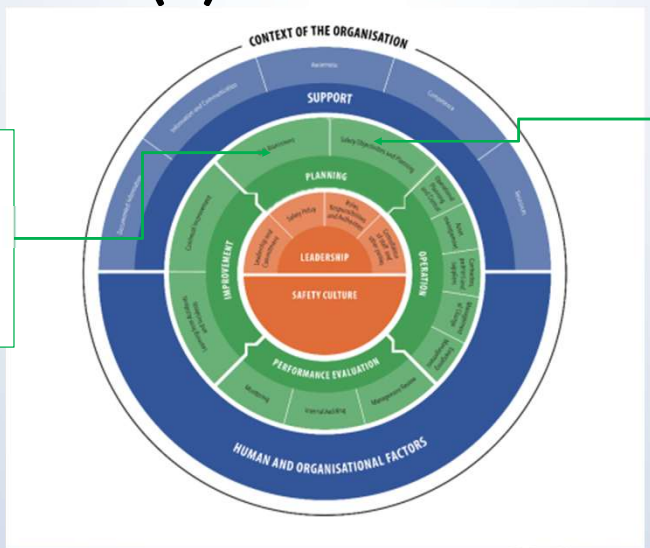
- **Conoscenza diffusa in tutta l'organizzazione dell'approccio sistematico** per assicurare la competenza dei pertinenti ruoli nel **settore dei fattori umani e organizzativi**

Integrazione dei fattori umani e organizzativi. *4.6.1. L'organizzazione deve dimostrare di avere un metodo sistematico per integrare i fattori umani e organizzativi nell'ambito del sistema di gestione della sicurezza. Tale metodo deve: a) comprendere il ricorso ad esperti e l'impiego di metodi riconosciuti provenienti dal campo dei fattori umani e organizzativi; b) affrontare i rischi associati alla progettazione e all'impiego di strumentazione, mansioni, condizioni di lavoro e provvedimenti organizzativi tenendo in considerazione le capacità umane e le limitazioni ad esse connesse, nonché l'influenza che esse esercitano sulla prestazione umana*

Pianificazione (P)

Azioni volte ad affrontare i rischi

Valutazione del rischio



Azioni volte ad affrontare i rischi

Pianificazione delle modifiche

Azioni volte ad affrontare i rischi

Valutazione del rischio e Pianificazione delle modifiche

- Descrizione del modo in cui **l'analisi del rischio** tiene conto della prospettiva dei **fattori umani e organizzativi**
- **Coinvolgimento di specialisti** del settore dei fattori umani e organizzativi nelle analisi dei rischi.

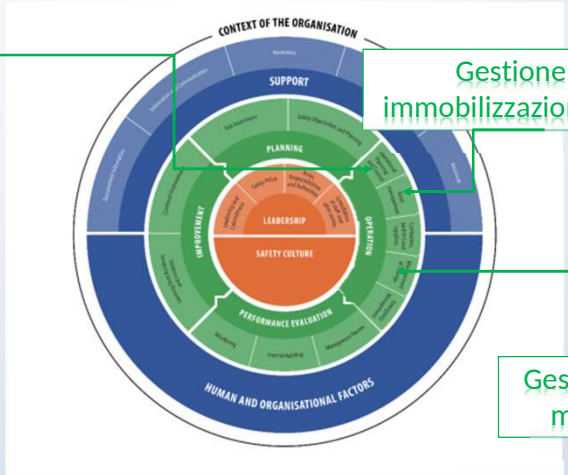
L'organizzazione deve:

3.1.1.1.a) Individuare e analizzare tutti i rischi operativi (comprese le prestazioni umane), organizzativi e tecnici pertinenti per il tipo (il carattere), l'entità e l'area di attività dell'organizzazione. Tali rischi devono comprendere quelli derivanti da fattori umani e organizzativi, come il carico di lavoro, la progettazione del lavoro, la fatica o l'adeguatezza delle procedure, e dalle attività di altre parti interessate (cfr. 1 Contesto dell'organizzazione);

3.1.1.1.b) Valutare i rischi di cui alla lettera a) impiegando metodi di valutazione del rischio adeguati.

Funzionamento (D)

Pianificazione e controllo delle operazioni



Gestione delle immobilizzazioni materiali

Gestione delle modifiche

Funzionamento

Pianificazione e controllo delle operazioni

- I fattori umani e organizzativi vengono considerati ai fini della **pianificazione operativa**.

Gestione delle immobilizzazioni materiali

- L'organizzazione ha adottato linee guida per l'applicazione di un approccio centrato sulla persona **in ciascuna fase del ciclo di vita.**

Gestione delle modifiche

- I fattori umani e organizzativi sono sempre valutati nell'ambito della **gestione del processo di cambiamento**.

Valutazione della prestazione (C)

Monitoraggio



Riesame della direzione

Valutazione della prestazione

Monitoraggio

- La prestazione di sicurezza viene valutata sistematicamente alla luce della **strategia dei fattori umani e organizzativi.**

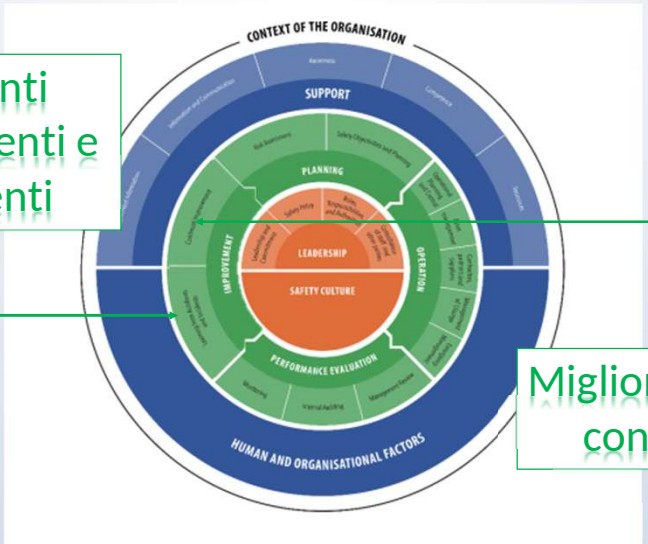
Riesame della Direzione

- *La dirigenza svolge un **ruolo attivo** nella pianificazione e attuazione delle **modifiche da apportare alla cultura della sicurezza***
- ***I risultati delle indagini sugli incidenti** (con garanzia della qualità delle indagini) vengono riferiti nel corso delle riunioni della dirigenza e considerati uno strumento importante per la formazione e il miglioramento*
- *Nel processo di **indagine sugli incidenti sono utilizzate competenze in materia di fattori umani e organizzative***

Miglioramento (A)

Insegnamenti tratti da incidenti e inconvenienti





Miglioramento continuo

Miglioramento

Insegnamenti tratti da incidenti e inconvenienti

- **Le conoscenze e i metodi** relativi ai fattori umani e organizzativi vengono impiegati nel processo di indagine sugli incidenti;
- Esiste una **metodologia** per condurre le indagini sulla base delle conoscenze e dei metodi relativi ai fattori umani e organizzativi;
- **Esiste un programma di formazione per gli investigatori** di incidenti e inconvenienti che applica la prospettiva dei fattori umani e organizzativi.

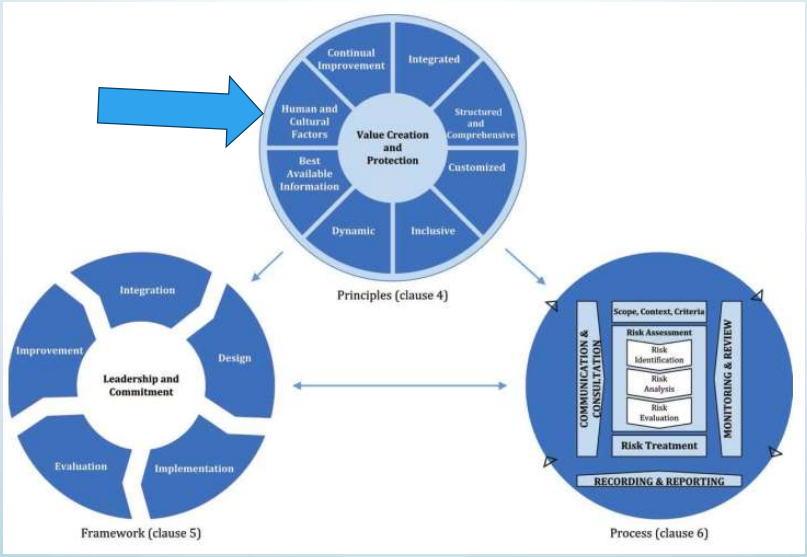
Miglioramento continuo

- **Processo per il miglioramento continuo** dei processi dell'organizzazione per la **gestione dei fattori umani e organizzativi.**

Cultura della sicurezza.
Si promuove la «Just Culture» *(cultura equa) che riconosca e rafforzi le iniziative positive per la sicurezza (comunicazione degli inconvenienti, coinvolgimento del personale nell'analisi e nel miglioramento continuo, supporto ai colleghi e così via).*

ANALISI DEI RISCHI RELATIVI AI FATTORI UMANI E ORGANIZZATIVI

Gestire il rischio prende in considerazione il contesto esterno ed interno dell'organizzazione, compresi il comportamento umano ed i fattori culturali



UNI ISO 31000

Certifico.com

UNI ISO 31000:2018

4. PRINCIPI

Lo scopo della gestione del rischio è la **creazione e la protezione del valore**. **Migliora le prestazioni,** incoraggia l'innovazione e favorisce la realizzazione degli **obiettivi**. (…)

I principi costituiscono la base su cui si fonda la gestione del rischio e dovrebbero essere considerati nello stabilire la struttura di riferimento ed il processo di gestione del rischio dell'organizzazione

…

…

g) **Fattori umani e culturali**

Il comportamento umano e la cultura **influenzano** in modo significativo tutti gli aspetti della gestione del rischio ad ogni livello ed in ogni fase

h) **Miglioramento continuo**

La gestione del rischio viene migliorata in modo continuo attraverso l'apprendimento e l'esperienza

ALLEGATO A DEL DECRETO PER IL RILASCIO DELL'AUTORIZZAZIONE DI SICUREZZA TGV: «REQUISITI DEL SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA». RISCHI DERIVANTI DA FATTORI UMANI E ORGANIZZATIVI. (SGS TGV)

4.3.1. Valutazione del rischio

4.3.1.1 L'organizzazione deve dimostrare di avere posto in essere le seguenti azioni:

- **Individuazione ed analisi** di tutti i rischi operativi, organizzativi e tecnici della propria attività; **tali rischi devono comprendere quelli derivanti da fattori umani e organizzativi (ad esempio, carico di lavoro, progettazione del lavoro, fatica, adeguatezza delle procedure);**
- **…**
- Valutazione dei rischi di cui al precedente alinea **impiegando metodi adeguati, riferibili e applicabili;**
- **…**

I RISCHI DEI FATTORI UMANI 1/8

Carico di lavoro

Insieme dei compiti previsti nell'attività lavorativa

- Eccessivo carico di lavoro.
- Compiti svolti senza attenzione o con un sovraccarico di tensione
- Ma anche la mancanza o eccessiva diminuzione dei compiti porta i soggetti a disattenzione e demotivazione, noia e sonnolenza



I RISCHI DEI FATTORI UMANI 2/8



Carico di lavoro

Le mitigazioni da considerare nella fase di valutazione dei rischi sono:

- L'analisi dei compiti lavorativi;
- CONFIDENTIAL REPORT;
- Corsi specifici;
- Audit HOF&SC



I RISCHI DEI FATTORI UMANI 3/8

Progettazione del lavoro

Progettazione del lavoro centrata sull'utente finale.

Il personale è chiamato a collaborare, fin dalle fasi iniziali, alla realizzazione dei posti di lavoro e delle procedure operative.

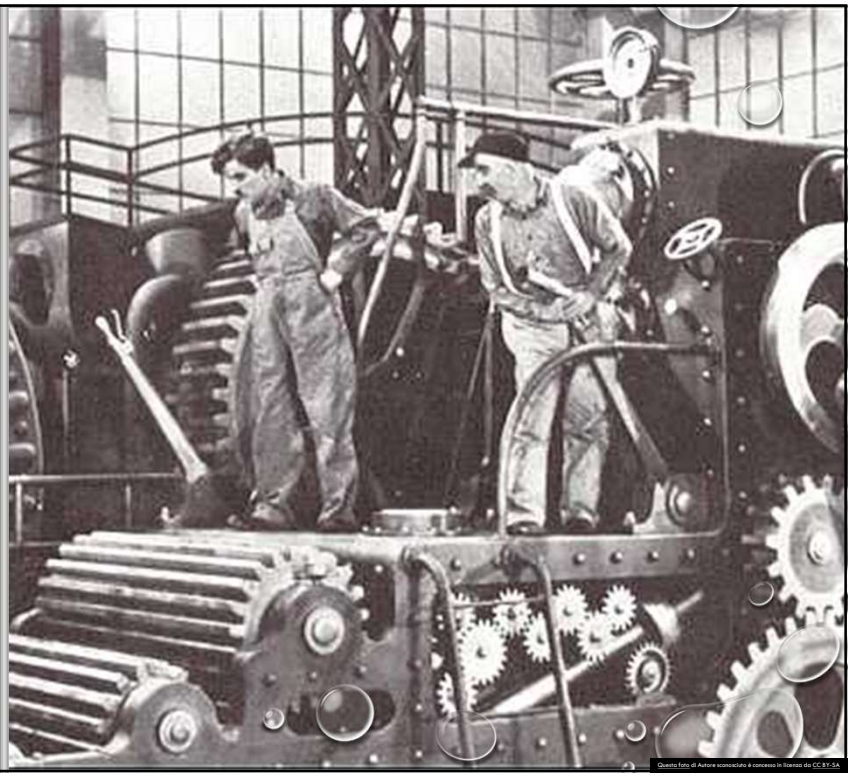


I RISCHI DEI FATTORI UMANI 4/8

Progettazione del lavoro

Le mitigazioni da considerare nella fase di valutazione dei rischi sono:

- Analisi dei compiti;
- Ergonomia;
- Interfacce operative (monitor, software, …);
- Rotazione dei compiti
- Periodi di pausa;
- Corsi per il personale sui HOF&SC;
- Audit HOF&SC.


Questa foto di Autore sconosciuto è concessa in licenza da CC BY-SA

I RISCHI DEI FATTORI UMANI 5/8

Fatica e stress

Fatica e stress determinate dalle attività lavorative o comunque percepita durante le attività lavorative influiscono sulle performance.

La fatica si manifesta con una sensazione di stanchezza fisica e psicologica dovuta ai turni di lavoro, alla gestione dei riposi, alle condizioni soggettive (ritmi circadiani, stili di vita, …).

Lo stress, inteso come risposta psicofisica a compiti ritenuti eccessivi, può dipendere direttamente dal lavoro o da situazioni di tipo personale o di lavoro normali (elevato numero di compiti concentrati in un determinato periodo di tempo), o degradate.


Questa foto di Autore sconosciuto è concessa in licenza da CC BY-ND



I RISCHI DEI FATTORI UMANI 6/8

Fatica e stress

Le mitigazioni da considerare nella fase di valutazione dei rischi sono:

- Analisi dei turni di lavoro e l'influenza delle modifiche;
- L'analisi della fatica operativa ricorrendo al personale di riferimento
- Confidential report
- Corsi per il personale sugli stili di vita,.;
- Audit HOF&SC;



Questa foto di Autore sconosciuto è concessa in licenza da CC BY-SA

I RISCHI DEI FATTORI UMANI 7/8

Adeguatezza delle procedure

In un sistema sociotecnico l'adeguatezza delle procedure è FONDAMENTALE ed è importante l'apporto di chi le utilizza (progettazione, modifiche, …)

I RISCHI DEI FATTORI UMANI 8/8

Adeguatezza delle procedure

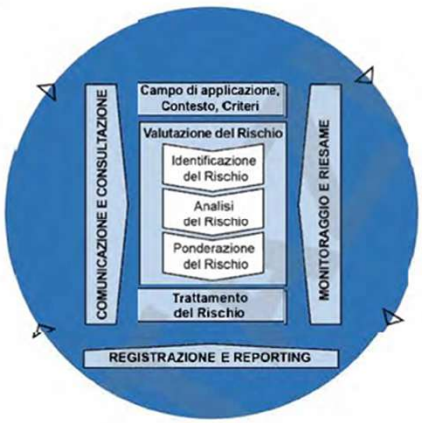
Le mitigazioni da considerare nella fase di valutazione dei rischi sono:

- L'analisi delle procedure in fase di monitoraggio per identificare, le deviazioni routinarie;
- UCD e partecipazione degli utenti;
- Corsi che il coinvolgimento del personale;
- La distribuzione di questionari specifici.



Questa foto di Autore sconosciuto è concesso in licenza da CC BY

Processo





– 38 – IEC 31010:2019 © IEC 2019

Table A.3 – Applicability of techniques to the ISO 31000 process

Tools and techniques	Risk assessment process					Sub-clause
	Risk identification	Risk analysis			Risk evaluation	
		Consequence	Likelihood	Level of risk		
ALARP, ALARA and SFAIRP	NA	NA	NA	NA	SA	B.2.2
Bayesian analysis	NA	NA	SA	NA	SA	B.5.3
Bayesian networks	NA	NA	SA	NA	SA	B.5.3
Bow tie analysis	A	SA	A	A	A	B.4.2
Brainstorming	SA	A	NA	NA	NA	B.1.2
Business impact analysis	A	SA	NA	NA	NA	B.5.4
Causal mapping	A	A	NA	NA	NA	B.5.5
Cause-consequence analysis	A	SA	SA	A	A	B.5.5
Checklists, classifications and taxonomies	SA	NA	NA	NA	NA	B.2.2
Chronic approach	SA	NA	NA	NA	NA	B.3.3
Consequence/likelihood matrix	NA	A	A	SA	A	B.10.3
Cost/benefit analysis	NA	SA	NA	NA	SA	B.5.2
Cross impact analysis	NA	NA	SA	NA	NA	B.5.2
Decision tree analysis	NA	SA	SA	A	A	B.5.3
Delphi technique	SA	NA	NA	NA	NA	B.1.3
Event tree analysis	NA	SA	SA	A	A	B.5.6
Failure modes and effects analysis	SA	SA	NA	NA	NA	B.2.3
Failure modes and effects and criticality analysis	SA	SA	SA	SA	SA	B.2.3
Fault tree analysis	A	NA	SA	A	A	B.5.7
F-N diagrams	A	SA	SA	A	SA	B.5.5
Game theory	A	SA	NA	NA	SA	B.5.4
Hazard and operability studies (HAZOP)	SA	A	NA	NA	NA	B.2.4
Hazard analysis and critical control points (HACCP)	SA	SA	NA	NA	SA	B.4.3
Human reliability analysis	SA	SA	SA	SA	A	B.5.8
Ishikawa (fishbone)	SA	A	NA	NA	NA	B.3.3
Layer protection analysis (LOPA)	A	SA	A	A	NA	B.4.4
Markov analysis	A	A	SA	NA	NA	B.5.9
Monte Carlo simulation	NA	A	A	A	SA	B.5.10
Multi-criteria analysis (MCA)	A	NA	NA	NA	SA	B.3.5
Nominal group technique	SA	A	A	NA	NA	B.1.4
Pareto charts	NA	A	A	A	SA	B.5.4
Privacy impact analysis/ data protection impact assessment (PIA/DPIA)	A	SA	A	A	SA	B.5.11
Reliability centred maintenance	A	A	A	A	SA	B.5.5
Risk indices	NA	SA	SA	A	SA	B.5.5
Scenarios	NA	A	A	SA	SA	B.10.4
Sensitivity analysis	SA	SA	A	A	A	B.2.5

Use CC-By IEC 31010:2019

IEC 31010:2019 © IEC 2019 – 39 –

Tools and techniques	Risk assessment process					Sub-clause
	Risk identification	Risk analysis			Risk evaluation	
		Consequence	Likelihood	Level of risk		
Structured or semi-structured interviews	SA	NA	NA	NA	NA	B.1.5
Structured "What if?" (SWIFT)	SA	SA	A	A	A	B.2.6
Sensitivity analysis	SA	NA	NA	NA	NA	B.7.6
Toxicological risk assessment	SA	SA	SA	SA	SA	B.7.7
Value at risk (VaR)	NA	A	A	SA	SA	B.7.2

A: applicable; SA: strongly applicable; NA: not applicable

ISO 31000. ISO 31010

METODI HRA. PER CHI VUOLE FARE UN PO' DI CALCOLI

HRA (Human Reliability Analysis)

HEART (Human Error Assessment and Reduction Technique)

THERP (Technique for Human Error Rate Prediction)

TESEO (Tecnica Empirica Stima Errori Operatori)

Hfacs (Human Factors Analysis and Classification System)

SHARP (Systematic Human Action Reliability Procedure)

CREAM (Cognitive Reliability and Error Analysis Method)

RARA (Railway Action Reliability Assessment)

…

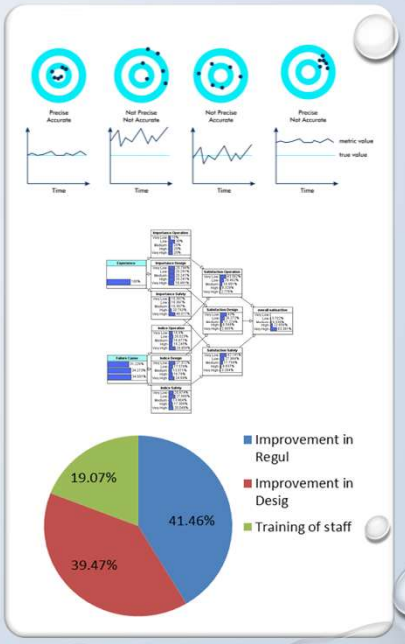


TABELLA 1 - Valori dei fattori del modello TESEO

Fattore tipo di attività (K_1)		
Tipo di attività	K_1	
Semplice, di routine	0,001	
Di routine, richiede attenzione	0,01	
Non di routine	0,1	
Fattore di stress per attività di routine (K_2)		
Tempo a disposizione (sec)	K_2	
2	10	
10	1	
20	0,5	
Fattore di stress per attività non di routine (K_2)		
Tempo a disposizione (sec)	K_2	
3	10	
30	1	
45	0,3	
60	0,1	
Fattore relativo alle condizioni ambientali e all'ergonomia (K_3)		
Microclima	Interfaccia con l'impianto	K_3
Ottimo	Ottima	0,7
Buono	Buona	1
Discreto	Discreta	3
Discreto	Scadente	7
Cattivo	Scadente	10

Fonte: Vestrucci, 1990 [5]

Prevenzione Oggi Vol. 5, n. 1/2, 67-8

Tecnica TESEO

La tecnica empirica per la stima degli errori degli operatori (TESEO) è un tipico esempio di modello ad indici di semplice e immediata applicazione orientato alla valutazione delle probabilità di errore dell'operatore addetto al controllo di un sistema complesso.

Il metodo TESEO determina la probabilità di errore **Pe** dell'operatore tramite il prodotto di cinque fattori, ciascuno caratterizzante un aspetto del sistema (uomo, impianto, ambiente, etc.):

Pe = K1 • K2 •K3 •K4 • K5

dove:

K1 è il fattore relativo al tipo di attività che quantifica il grado di routine: se l'attività è abituale per il lavoratore, la probabilità di un possibile errore che porta ad infortunio tende ad essere bassa.

K2 è il fattore di stress legato al tempo necessario per svolgere l'attività (di routine e non di routine) e al tempo disponibile: un aumento di stress tende a tradursi in maggiore possibilità di rischio di infortunio.

K3 è il fattore relativo al tipo di operatore assegnato in conseguenza al livello occupazionale, al grado di esperienza ed alla formazione: una maggiore esperienza lavorativa comporta una riduzione drastica della possibilità d'errore.

K4 è il fattore di ansietà relativo all'attività dipendente dalla situazione lavorativa, da una grave emergenza, da un'emergenza potenziale o da condizioni non effettive, ma possibili.

K5 è il fattore che tiene conto delle condizioni ambientali e dell'ergonomia delle attrezzature-apparecchiature con cui il lavoratore entra in contatto.

La tecnica per la predizione del tasso di errore umano (THERP)

La tecnica per la predizione del tasso di errore umano (technique for human error rate prediction, THERP) costituisce lo sforzo più complesso e completo di produrre **metodi e dati per l'analisi sistematica dell'errore umano**. Tale metodo (…) consente di **predire la probabilità di errore umano** e di valutare le possibilità di **degrado di un sistema uomo-macchina**, in conseguenza di errori umani considerati da soli o in associazione con il funzionamento delle attrezzature, con le procedure e le pratiche operative, oppure con altre caratteristiche del sistema o dell'uomo, che influiscono sul comportamento del sistema. La caratteristica

principale del metodo - e di molti approcci HRA - è la tecnica di decomposizione di un compito in sottocompiti,

per ciascuno dei quali viene fornita la probabilità di errore umano con i corrispondenti limiti di confidenza.

Prevenzione Oggi Vol. 5, n. 1/2, 67-8

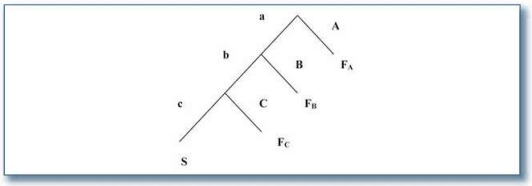
…

Lo strumento analitico di base è un albero degli eventi per l'analisi di affidabilità umana (HRA event tree), di tipo binario con l'aspetto grafico e la simbologia di Figura 2.

…

…

FIGURA 2 - Schema per la costruzione di un HRA *event tree*



SWIFT

- Nella tabella A.3 della norma UNI CEI EN IEC 31010:2009 è indicata la **Structured WHAT-IF** technique, **SWIFT**, una semplificazione dell'HAZOP, HAZard and OPerability, considerata idonea per l'identificazione dei rischi e applicabile in tutte le fasi della valutazione.

IEC 31010:2019 © IEC 2019 – 39 –

Tools and techniques	Risk assessment process					Sub-clause
	Risk identification	Risk analysis			Risk evaluation	
		Consequence	Likelihood	Level of risk		
Structured or semi-structured interviews	SA	NA	NA	NA	NA	B.1.5
Structured "What if?" (SWIFT)	SA	SA	A	A	A	B.2.6
Surveys	SA	NA	NA	NA	NA	B.1.6
Toxicological risk assessment	SA	SA	SA	SA	SA	B.7.1
Value at risk (VaR)	NA	A	A	SA	SA	B.7.2

A: applicable; SA: strongly applicable; NA: not applicable.

SWIFT

La tecnica SWIFT **richiede meno tempo** di tecniche più analitiche, senza togliere rigore, precisione ed efficacia al processo di valutazione (ma in caso di particolari rischi esistono tecniche più adeguate per la loro analisi).

Il responsabile del gruppo di analisi **seleziona con attenzione i partecipanti** tra cui, se necessario, anche gli operatori di prima linea con una base di conoscenza sui rischi HOF&SC e dei processi di valutazione dei rischi.

Successivamente **prepara una lista contenete una serie di parole guida** per sollecitare gli esperti presenti a sviluppare le ipotesi relative ai rischi e ai pericoli delle attività che seguono le domande: cosa succede se …? (What if…) o come potrebbe …? (How could …).



Questa foto di Autore sconosciuto è concessa in licenza da CC BY-NC

TdR : Beyond FMEA: The Structured What-If Technique (SWIFT)

1. Preparare le parole guida
Il facilitatore seleziona un set di parole guida da utilizzare nello SWIFT

2. Riunire il GdL
Seleziona i partecipanti del GdL SWIFT in base alla loro conoscenza del sistema/processo e al grado in cui rappresentano l'intera gruppo di operatori implicati

3. Definire il contesto
Descrivere l'evento pericoloso da analizzare con lo SWIFT (ad esempio, una modifica normativa, un evento avverso, ecc.)

4. Descrivere lo scopo
Spiegare chiaramente lo scopo che deve essere perseguito con lo SWIFT (ad esempio, individuare una mitigazione più efficace)

5. Definire i requisiti
Articolare i criteri per il successo (ad esempio, nessun turno di lavoro superiore a 13 ore)

6. Descrivere il sistema
Fornisce descrizioni testuali e grafiche di alto livello del sistema o del processo da sottoporre a valutazione del rischio.

7. Identificare i rischi/pericoli
È qui che viene applicata la SWIFT. Utilizzare le parole guida per ogni sistema, sottosistema di alto livello o fase del processo a turno. "Cosa succederebbe se..." o "Come potrebbe ..." per suscitare potenziali rischi/ pericoli associati alla parola guida.

8. Valutare i rischi
Utilizzando un approccio generico o una tecnica di analisi del rischio di supporto, **stimare** il rischio associato ai pericoli identificati, valutare la **probabilità** e la **gravità** del danno valutare l'**accettabilità** e identificare eventuali analisi

9. Proporre azioni
Proporre piani di azione per il controllo del rischio per ridurre i rischi identificati a un livello accettabile.

10. Riesaminare il processo
Verificare se l'analisi SWIFT ha raggiunto i suoi obiettivi o se è necessaria una valutazione del rischio più dettagliata per alcune parti del sistema.

11. Registrare
Predisporre un documento riassuntivo per comunicare i risultati dello SWIFT.

12. Valutazione aggiuntiva
Condurre valutazioni aggiuntive del rischio utilizzando tecniche più dettagliate o quantitative, se necessario.

ESERCITAZIONE

Tabella What-If strutturata per il progetto , con domande "What-If", impatto previsto, probabilità stimata, gravità e possibili azioni correttive (fasi 7 - 9):



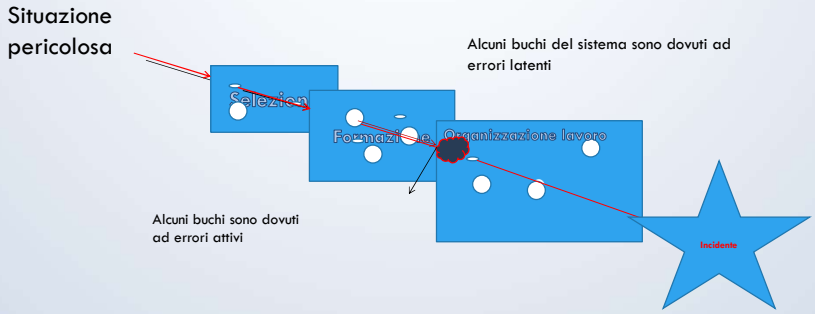
Lauren Polinsky da flickr

ANALISI DELLE CAUSE DEGLI INCONVENIENTI DI ESERCIZIO

MODELLO DI ANALISI E CASO STUDIO

Un modello di analisi

Il modello di J. Reason



Applicazione del modello

- ANALIZZIAMO UN INCIDENTE NEL SETTORE AEREO UNO PRETTAMENTE PROGETTUALE CON IMPORTANTI ASPETTI DI CULTURA DELLA SICUREZZA: ATR 72 TS-LBB, VOLO TUI 1153, DEL 06/08/2005

https://www.dailymotion.com/video/x70w5oc

Dal min 28:30 in avanti



Foto La Repubblica

Applicazione del modello

Rintracciamo insieme le cause

1
2
3
4
5
6
7
8

IN PRATICA DI COSA PARLIAMO

LE ANALISI DEGLI INCIDENTI IN AMBITO FERROVIARIO

BREVISSIMA INTRODUZIONE ALLA RICERCA DELLE CAUSE DELL'ERRORE

LO SHELL-FS



S= Software
H=Hardware
E=Environment
L=Liveware

Un metodo di analisi

- PER L'ANALISI DI UNO SPAD UTILIZZEREMO IL METODO SHELL
- IL METODO SHELL METTE L'UOMO AL CENTRO DELLE INTERAZIONI
- È ESSENZIALE L'ANALISI DELLE INTERAZIONI TRA LE PARTI



S= Software
H=Hardware
E=Environment
L=Liveware

Il modello SHELL



LIVEWARE. Uomo: Limiti fisici e sensoriali, esperienza, gestione stress, …

SOFTWARE. Regolamenti: procedure (operative, degradi, interne, …), formazione, …

HARDWARE. Attrezzature: DMI, ergonomia, automatismi, segnalamento, …

ENVIRONMENT. Contesto: ambiente fisico, psicosociale (morale, problemi familiari, …), rapporti con l'impresa (gestione del personale, pressione, cultura, …), …

LIVEWARE. Colleghi: comunicazioni, lavoro di squadra, supervisione, …) , …

Il modello SHELL



Le INTERFACCE e le INTERAZIONI come elementi deboli del sistema

Il metodo SHELL applicato

LE SEI FASI DI CUI SI COMPONE:

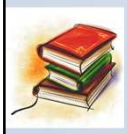
1. Mappatura risorse (S-H-L)

FASE 1: MAPPATURA RISORSE

Testo

MAPPATURE RISORSE

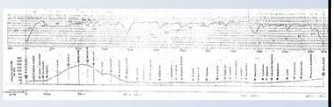
- ☐ Zona tachigrafica
- ☐ Zona segnali stazione
- ☐ Fascicolo linea
- ☐ Scheda treno
- ☐ Piano schematico di stazione
- ☐ Tabella delle condizioni dell'impianto
- ☐ Registrazione degli annunci di stazione
- ☐ Registro delle consegne
- ☐ Moduli compilati di comunicazione tra AdC e RdC
- ☐ Bollettino Meteo
- ☐ Prescrizioni tecniche
- ☐ Dichiarazioni agenti manutenzione IS
- ☐ Dichiarazioni viaggiatori
- ☐ Dichiarazioni Polfer
- ☐ Dichiarazioni personale coinvolto
- ☐.....
- ☐.....
- ☐ .....
- ☐ .....















Il metodo SHELL applicato

LE SEI FASI DI CUI SI COMPONE:

1. Mappatura risorse (S-H-L)
2. Preliminare identificazione delle interazioni critiche (L-S, L-H, L-L, …)

FASE 2: Interazioni critiche

IDENTIFICARE LE INTERAZIONI CRITICHE



Interazione L-L (uomo-uomo): .....

Interazione L-H (uomo-tecnologia): .....

Interazione L-E (uomo-contesto):.....

Interazione L-S (uomo-regolamenti):....

Interazione S-H (regolamenti-tecnologia): .....

……

……

Il metodo SHELL applicato

LE SEI FASI DI CUI SI COMPONE:

1. Mappatura risorse (S-H-L)
2. Preliminare identificazione delle interazioni critiche (L-S, L-H, L-L, …)
3. Sopralluogo

FASE 3: Sopralluogo

CON IL SOPRALLUOGO OCCORRE OGGETTIVARE LE OSSERVAZIONI ED I RILIEVI SUL CAMPO CON FILMATI E FOTOGRAFIE DA POTER UTILIZZARE NELLE FASI SUCCESSIVE





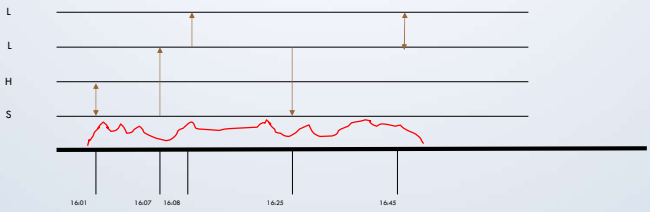
Il metodo SHELL applicato

LE SEI FASI DI CUI SI COMPONE:

1. Mappatura risorse (S-H-L)
2. Preliminare identificazione delle interazioni critiche (L-S, L-H, L-L, …)
3. Sopralluogo
4. Timeline

FASE 4: Timeline

OCCORRE SCHEMATIZZARE LE INTERAZIONI LUNGO UNA TIMELINE IN MODO DA AVERE UNA VISIONE IMMEDIATA DEL PERIODO STORICO DA PRENDERE A RIFERIMENTO OLTRE AL MOMENTO DELL'EVENTO



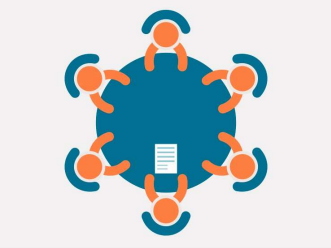
Il metodo SHELL applicato

LE SEI FASI DI CUI SI COMPONE:

1. Mappatura risorse (S-H-L)
2. Preliminare identificazione delle interazioni critiche (L-S, L-H, L-L, …)
3. Sopralluogo
4. Timeline
5. Focus group

FASE 5: Focus group

CON SOGGETTI NON COINVOLTI NELL'EVENTO ED ESPERTI PER GLI ASPETTI DI RILEVANZA, OCCORRE ANALIZZARE LE INTERAZIONI E TRACCIARE POSSIBILI AZIONI DA INTRAPRENDERE



Il metodo SHELL applicato

LE SEI FASI DI CUI SI COMPONE:

1. Mappatura risorse (S-H-L)
2. Preliminare identificazione delle interazioni critiche (L-S, L-H, L-L, …)
3. Sopralluogo
4. Timeline
5. Focus group
6. Analisi conclusiva

FASE 6: Analisi conclusiva

SULLA BASE DELLE PRECEDENTI FASI DI ANALISI SI PRENDONO LE DECISIONI TALI DA FAVORIRE IL MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA



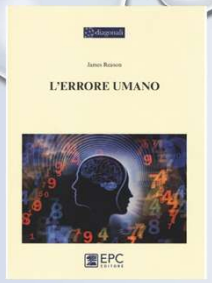
CONCLUSIONI

Conclusioni

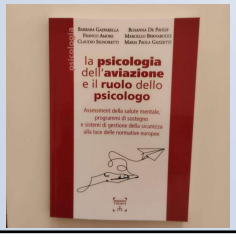
Per le organizzazioni è dunque fondamentale:

- Stabilire una strategia per l'introduzione dei fattori umani e organizzativi collegata ai processi di valutazione del rischio e finalizzata al miglioramento continuo della sua cultura della sicurezza
- Adottare una visione sistemica di integrazione dei fattori umani e organizzativi nell'ambito del SGS
- Ricorrere ad esperti e all'impiego di metodi riconosciuti per l'implementazione dell'analisi dei rischi relativi dei fattori umani e organizzativi e della cultura della sicurezza
- Coinvolgere il personale a tutti i livelli nell'intera organizzazione e spesso oltre i suoi confini (ad esempio i contraenti)
- Promuovere tra il personale il coinvolgimento e la consapevolezza del proprio ruolo nell'ambito del SGS finalizzato alla gestione dei rischi, al miglioramento continuo e alla cultura della sicurezza

Le organizzazioni mature riconoscono che un controllo efficiente del rischio può avere luogo soltanto grazie a un processo che riunisca **tre componenti cruciali**: una componente **tecnica** con gli strumenti e le attrezzature utilizzati, una componente **umana** di personale operativo con le proprie qualifiche, la propria formazione e motivazione e una componente **organizzativa**, costituita da procedure e metodi che definiscono il rapporto fra i diversi compiti.







Bibliografia e approfondimenti

Fattori umani e organizzativi e cultura della sicurezza
Reason J. L'errore umano. Bologna: Il Mulino; 1994,
C. Cacciabue, I. Oddone, I. Rizzolo, Sicurezza del Trasporto Aereo, 2^ed. Springer, Milano, 2019

Gasparella B., De Paolis R., Amore F., Bernabucci M., Signoretti C., Gazzetti M.P., (2024), La psicologia dell'aviazione e il ruolo dello psicologo, Ed. Themis, Roma.

Marianna Madonna, Giancarlo Martella, Luigi Monica, Elisa Pichini Maini, Laura Tomassini, Il fattore umano nella valutazione dei rischi: confronto Metodologico fra le tecniche per l'analisi dell'affidabilità Umana . Prevenzione Oggi Vol. 5, n. 1/2, 67-83.
UNI ISO 31000
UNI CEI EN IEC 31010

E-book scaricabile da https://ordinepsicologilazio.it/post/supporto-aviazione

Amore F.; Calzetti M.C.; De Paolis R.; Desantis L.; Gasparella B.; Marini E.; Signoretti C.; Approfondimenti normativi sui programmi di supporto in Aviazione. Breve analisi sulle tematiche centrali dei programmi di supporto: dalla Fatigue, alla JUST CULTURE alla problematica delle dipendenze. Ordine degli Psicologi del Lazio, Marzo 2022.

Kahneman D., Pensieri Lenti e veloci, Milano, Mondadori, 2012.

Comitato Italiano Just culture: https://www.justculture.it/

If you think safety is expensive… try an accident!

Stelios Haji-Ioannou



Applicazione scaricabile da «APP store o Google Play» o direttamente dalla pagina web dell'ERA:

https://www.era.europa.eu/activities/safety-management-system_en

Claudio Signoretti
cs.psychofer@gmail.com

Psicologo
Esperto in fattori umani e organizzativi e Cultura della sicurezza