

# aiasmag



**SICUREZZA, SALUTE, AMBIENTE  
e molto altro**

**DOSSIER AIAS**

**Maria Rosa Tamponi  
e Paolo Malavasi**

**ALARP e il contributo  
dell'analisi costi-benefici  
per giustificare la tollerabilità  
del rischio**

**Cristian Son**

**Lorenzo Manganiello**

**Martin Oviedo**

**Antonio Pedna**

**Alberto Sabella**

**Katerina Marozava**

**Renzo Capitani, Sara Landini,**

**Niccolò Lapi**

**Giuseppe Frisenda**

**Barbara Bravo, Paolo Cornale,**

**Michele Rocchetto**



**aiasmag**



ANNO VII - n. 33/2025 del 18 marzo 2025



aiasmag è un magazine bimestrale on line che si occupa delle tematiche legate a sicurezza, sostenibilità e ambiente fornendo un valido e funzionale supporto agli Associati e un punto di osservazione sempre aggiornato per il mercato di riferimento. Gli interventi in ogni numero dei protagonisti più autorevoli e competenti permettono ad aiasmag di essere uno strumento indispensabile di aggiornamento e innovazione. aiasmag è inviato a tutti gli Associati di AIAS, ed è disponibile sul sito web: [www.aias-sicurezza.it/aiasmag/sab06e4ab](http://www.aias-sicurezza.it/aiasmag/sab06e4ab)

Testata registrata  
presso il Tribunale di Milano.  
Reg. n. 194 del 27 giugno 2018  
ISSN 2612-2537



Magazine bimestrale a cura di AIAS  
Associazione Italiana Ambiente e Sicurezza

**EDITORE**

AIAS - Associazione Italiana  
Ambiente e Sicurezza  
EDISON BUSINESS CENTER  
Viale Thomas Alva Edison, 110  
20099 - Sesto San Giovanni (MI)  
Tel. 02 8239 8620  
Fax 02 9436 8648  
segreteria@networkaias.it  
[www.aias-sicurezza.it](http://www.aias-sicurezza.it)

**PROPRIETÀ**

AIAS - Associazione Italiana  
Ambiente e Sicurezza  
EDISON BUSINESS CENTER  
Viale Thomas Alva Edison, 110  
20099 - Sesto San Giovanni (MI)  
Tel. 02 8239 8620  
Fax 02 9436 8648  
segreteria@networkaias.it  
[www.aias-sicurezza.it](http://www.aias-sicurezza.it)

**REDAZIONE**

Katerina Marozava  
Francesco Santi  
Walter Magagnato  
Gloria Mosca  
Massimiliano Oggiano  
Giuseppe Palmisano  
Margherita Perone  
Dino Peruch  
Cristian Son

**IMPAGINAZIONE**

Silvia Diramati (Edigeo srl)  
[www.edigeo.it](http://www.edigeo.it)

**COPYRIGHT**

Tutti i diritti riservati.

La collaborazione è gradita e utile.  
Tutti gli interessati sono invitati a mettersi in contatto con la Redazione.

I manoscritti, le fotografie, i disegni non si restituiscono anche se non vengono pubblicati. Le opinioni espresse dagli autori non impegnano la rivista, la sua Direzione e AIAS. L'Editore si riserva il diritto di non pubblicare e in ogni caso declina ogni responsabilità per possibili errori, omissioni nonché per gli eventuali danni risultanti dall'uso dell'informazione contenuta nella rivista. Riprodurre parte dei testi è permesso previa autorizzazione scritta da parte della Direzione della rivista. L'Editore garantisce la massima riservatezza nell'utilizzo della propria banca dati con finalità di invio del presente periodico e/o di comunicazioni promozionali. Ai sensi dell'art. 7 ai suddetti destinatari è stata data facoltà di esercitare il diritto di cancellazione o rettifica dei dati a essi riferiti. Nel caso in cui siano contenuti nella rivista questionari oppure cartoline commerciali con la richiesta di compilazione di dati, si rende noto che gli eventuali dati trasmessi verranno impiegati solo per scopi di indagini di mercato e di contatto commerciale e verranno trattati ai sensi del Reg. UE 679/2016 (GDPR) e del D.lgs. 196/2003, cd. Codice Privacy, così come modificato dal D.lgs. 101/2018.

Tutti gli interessati hanno diritto di accesso ai dati personali, alla rettifica, alla cancellazione degli stessi in qualsiasi momento, previa comunicazione anche a mezzo e-mail al seguente indirizzo di posta elettronica: [segreteria@networkaias.it](mailto:segreteria@networkaias.it)

<b>Editoriale</b> Mezzo secolo di impegno per la sicurezza, la salute e la sostenibilità: un grande futuro ci aspetta	<b>Francesco Santi</b>	<b>4</b>
<b>AIAS On the Road: un viaggio attraverso l'Italia per celebrare 50 anni di eccellenza</b>	<b>Cristian Son</b>	<b>6</b>
<b>AIAS: 50 anni di vita dedicati alla sicurezza dei lavoratori</b>	<b>Lorenzo Manganiello</b>	<b>8</b>
<b>I convegni "We All Care": la Carovana per la sicurezza e il benessere sul lavoro</b>	<b>Martin Oviedo</b>	<b>10</b>
<b>1975-2025, dal controllo alla strategia: l'HSE Manager come figura in trasformazione costante</b>	<b>Antonio Pedna</b>	<b>15</b>

<b>Parte 1 di 3</b> <b>Sicurezza fuori dai confini: una nuova sfida per le aziende e i lavoratori</b>	<b>Alberto Sabella</b>	<b>19</b>
<b>The Link between Management Systems and Sustainability</b>	<b>Katerina Marozava</b>	<b>24</b>
<b>È possibile confrontare i tassi degli infortuni sul lavoro in Europa?</b>	<b>Renzo Capitani Sara Landini Niccolò Lapi</b>	<b>28</b>
<b>Responsabilità penale: la tutela della salute e della sicurezza nel codice penale</b>	<b>Giuseppe Frisenda</b>	<b>37</b>
<b>Microplastiche: metodologie di analisi, normativa e laboratori accreditati</b>	<b>Barbara Bravo Paolo Cornale Michele Rocchetto</b>	<b>40</b>

**Francesco Santi**

Presidente AIAS



## Mezzo secolo di impegno per la sicurezza, la salute e la sostenibilità: un grande futuro ci aspetta

### Nel 1975...

Era il 1975 quando un gruppo di pionieri della sicurezza sul lavoro, guidati da una visione tanto ambiziosa quanto necessaria, fondò AIAS. In un'Italia che viveva il pieno boom economico, questi professionisti illuminati compresero che lo sviluppo industriale doveva necessariamente accompagnarsi a una cultura della prevenzione e della tutela dei lavoratori. I nostri fondatori, provenienti da importanti realtà industriali del Nord Italia, si trovarono a operare in un contesto dove la sicurezza era fondamentalmente vista come un costo piuttosto che come un investimento, in un periodo in cui il concetto stesso di salute sul lavoro era ancora agli albori e la sostenibilità ambientale non era ancora entrata nel lessico comune delle imprese. A quell'epoca il numero di decessi, infortuni anche gravi e malattie derivanti dal lavoro erano generalmente vissuti come un obolo necessario e conseguente allo sviluppo.

### ...cinquant'anni dopo...

Cinquant'anni dopo, AIAS si è evoluta in una delle più importanti associazioni tecnico-scientifiche no profit del settore, mantenendo intatta la sua missione originaria: promuovere la cultura della prevenzione e della gestione dei rischi in ambito HSE (Health, Safety, Environment) fino al raggiungimento degli obiettivi della VisionZero. Un impegno che

si è tradotto in risultati concreti, come testimonia la costante crescita della nostra base associativa che oggi supera i 2200 soci professionisti.

L'AIAS del presente è una realtà dinamica e multiforme. L'Academy, fiore all'occhiello della nostra organizzazione, registra un fatturato in costante crescita, offrendo corsi di alta formazione tenuti da docenti accuratamente selezionati tra i massimi esperti del settore. Il Club Prevenzione Grandi Organizzazioni di AIAS, punto di riferimento per gli HSE Manager delle grandi imprese, si conferma fucina di idee e laboratorio di *best practices*, con un numero crescente di associati e una vivace produzione di cultura condivisa. Il cuore pulsante dell'associazione sono i nostri soci volontari, che con passione e dedizione contribuiscono alla crescita del network a tutti i livelli: dall'esecutivo al direttivo, dai coordinamenti locali ai gruppi tecnici. Un impegno prezioso e gratuito dei soci, che trova nei dipendenti del nostro staff, composto da giovani professionisti motivati ed esperti, un supporto operativo fondamentale.

La forza di AIAS risiede anche nella sua capacità di fare rete. Le partnership con associazioni ed enti che operano nell'ambito HSE (finalizzate a vario titolo al raggiungimento anche dei nostri obiettivi), unite al dialogo costante con le istituzioni – dalle realtà regionali fino ai tavoli europei – ci hanno permesso di affermarci come interlocutore affidabile e competente. Un riconoscimento che riflette l'evoluzione della percezione della sicurezza, della salute e della sostenibilità



nella società contemporanea, temi oggi finalmente centrali nelle strategie aziendali e anche nel dibattito pubblico.

Guardando al futuro della prevenzione HSE, ci troviamo di fronte a scenari complessi e stimolanti. Le nuove tecnologie, dall'intelligenza artificiale all'Internet of Things, si profilano come strumenti potenti per migliorare la gestione della sicurezza, con potenzialità ancora in gran parte inesplorate. Tuttavia, ai rischi tradizionali, certo ancora presenti e spesso non risolti, si sommano nuove sfide: rischi emergenti legati alla digitalizzazione, all'evoluzione dei modelli organizzativi, ai cambiamenti climatici.

Non nascondiamo le nostre preoccupazioni per alcune tendenze attuali: un approccio talvolta troppo semplificato a problematiche intrinsecamente complesse, una comunicazione che privilegia gli slogan ai ragionamenti approfonditi basati sull'analisi scientifica dei dati. Ma è proprio in questi momenti che diventa ancora più importante mantenere salda la nostra rotta, ancorati ai principi che da sempre ci guidano: l'approccio prevenzionistico, il metodo scientifico e tecnico, i valori centrati sulla persona, con i suoi diritti e i suoi doveri. Questo tema dei diritti e doveri di ogni singolo attore è per noi fondamentale per costruire davvero luoghi di Vita e Lavoro Salubri e Sicuri (dal Datore di Lavoro, ai Dirigenti, a tutti i singoli Lavoratori e ai Consulenti, ai Pubblici Uffi-

ciali degli Enti Ispettivi). La nostra più grande speranza risiede nei giovani professionisti che si avvicinano al mondo HSE.

A noi "veterani" spetta il compito di fare da guida, trasmettendo esperienza e valori, ma anche la responsabilità di saper fare un passo indietro al momento giusto, permettendo alle nuove generazioni di prendere il testimone e portare l'associazione verso nuovi traguardi. La loro energia, unita alla nostra esperienza, rappresenta la migliore garanzia per il futuro di AIAS.

## Le sfide future

In un momento storico complesso come quello attuale, siamo convinti che l'Italia possa e debba giocare un ruolo da protagonista in Europa. L'Unione Europea rappresenta oggi più che mai il contesto ideale per realizzare quella visione di crescita e sviluppo sostenibile dell'HSE che i nostri fondatori hanno iniziato a costruire cinquant'anni fa. Una visione che continua a guidarci verso i prossimi cinquant'anni di storia, con la stessa passione e determinazione del primo giorno. È con questo spirito che AIAS, lanciando gli eventi di AIAS On The Road, si prepara ad affrontare le sfide future, forte della sua storia, della sua competenza e di una comunità di professionisti uniti dall'obiettivo comune di rendere il mondo del lavoro più sicuro, sano e sostenibile per le generazioni presenti e future.

**Cristian Son**

Responsabile Marketing &amp; Events On Field AIAS



## AIAS On the Road: un viaggio attraverso l'Italia per celebrare 50 anni di eccellenza

**Il 2025 rappresenta un anno straordinario per AIAS – Associazione Italiana Ambiente e Sicurezza, che celebra il suo cinquantesimo anniversario con un progetto speciale: AIAS On the Road. Questo roadshow di eventi mensili si snoderà da febbraio a dicembre, attraversando l'Italia per condividere con soci, professionisti e aziende un percorso fatto di successi, innovazioni e riflessioni sul futuro della sicurezza e della sostenibilità.**

### Un roadshow che unisce il Paese

**A**IAS On the Road partirà ufficialmente il prossimo 26 febbraio da Milano, presso il suggestivo 31° Piano Belvedere Jannacci del Grattacielo Pirelli, con un *focus* dedicato a “*Mental Health* e Benessere”. Questo evento inaugurale darà il via a un viaggio che toccherà diverse città italiane, ciascuna con un tema specifico, per rispondere alle esigenze dei diversi settori professionali e territoriali. In ogni appuntamento ci sarà anche la testimonianza di una Università locale, di un membro del “Club Prevenzione Grandi Organizzazioni” e un contenuto portato da AIAS Academy.

Ecco il calendario\* completo delle tappe e dei relativi *focus* tematici:

- **26 febbraio, Milano:**  
*Mental Health / Benessere Psicofisico*
- **10 aprile, Bari:**  
*ex legge 231 e Governance*
- **29 maggio, Teramo:**  
*Edilizia / Impiantistica*
- **12 giugno, Parma:**  
*Agroalimentare*
- **18 giugno, Catania:**  
*Spazi Confinati*
- **2 luglio, Ravenna:**  
*Portuale / Logistica*
- **18 settembre, Napoli:**  
*Governance / Organizzazione*
- **16 ottobre, Brescia:**  
*Acciaieria / Manutenzione*
- **6 novembre, Torino:**  
*Nuove Tecnologie / Automazione*
- **27 novembre, Milano:**  
*Sport / Terzo Settore*
- **11 dicembre, Roma:**  
*Salute / Sanità*

\*al momento della stampa queste le date, ma il calendario potrebbe subire modifiche temporali e aggiornamenti di contenuto

## ■ Un anno di dialogo e innovazione

Ogni tappa rappresenta un'occasione unica per approfondire temi chiave legati alla sicurezza, alla salute e alla sostenibilità, con l'obiettivo di valorizzare le eccellenze del settore. Gli eventi prevedono speech dedicati, tavole rotonde e workshop tematici, con il contributo di esperti, aziende e istituzioni.

## ■ Opportunità per le aziende sponsor

Le aziende hanno la possibilità di diventare protagoniste di AIAS On the Road grazie a un ricco pacchetto di opportunità di sponsorizzazione. Ogni sponsor potrà beneficiare di un desk espositivo durante gli eventi, ideale per presentare i propri prodotti e servizi ai partecipanti. Sarà possibile avere accesso al database dei partecipanti raccolto durante ciascuna tappa, garantendo un contatto diretto con professionisti del settore. Inoltre, il logo aziendale sarà visibile nei materiali promozionali e durante gli eventi, rafforzando la presenza del brand. Tra i vantaggi, le aziende sponsor potranno usufruire di una pagina

pubblicitaria su **aiasmag**, la rivista ufficiale dell'associazione, e di un post dedicato su LinkedIn attraverso il profilo ufficiale AIAS. Vi è anche la possibilità di diventare **Exclusive Partner** di uno dei panel tematici delle giornate, ottenendo una visibilità privilegiata. Infine, gli sponsor potranno intervenire attivamente attraverso uno speech o la presenza in una tavola rotonda, contribuendo ai contenuti e arricchendo il dibattito. Per maggiori dettagli sulle opportunità di sponsorizzazione, è possibile scrivere a **marketing@networkaias.it**.

## ■ Un futuro di sicurezza e sostenibilità

AIAS On the Road non è solo una celebrazione, ma un'occasione per riflettere sul futuro della sicurezza e dell'ambiente. Invitiamo tutti i soci, i professionisti e le aziende a partecipare a questo straordinario viaggio, contribuendo con le proprie esperienze e competenze alla costruzione di un futuro più sicuro e sostenibile per tutti.

Ci vediamo... in questo 2025... On the Road!



L'Esecutivo di AIAS e Cristian Son.

Da sinistra: Alessandro Foti, Giovanni Taveri, Cristian Son, Francesco Santi, Gianvito Schena

**aias**  
Associazione Italiana Ambiente e Sicurezza

**aias**  
on the road


**Lorenzo Manganiello**

 Responsabile sviluppo associativo  
e relazioni AIAS


## AIAS: 50 anni di vita dedicati alla sicurezza dei lavoratori

**Dalla fondazione nel 1975 a oggi, un libro racconta il viaggio frutto dell'impegno di migliaia di professionisti.**

***"Il futuro è quel che costruiamo con quel che ricordiamo del passato"***

Il 2025 rappresenta un traguardo speciale per AIAS: 50 anni di attività a favore della sicurezza, della salute e del benessere nei luoghi di lavoro. Per celebrare questo storico anniversario, l'Associazione desidera riproporre la lettura del libro *Storia di AIAS*, scritto da Mario Casati e me a partire dal 2011. Quale migliore momento? Ogni buon proposito per il futuro si basa sempre sulla consapevolezza delle proprie radici. Ne siamo convinti oggi come ieri.

E infatti, quando abbiamo deciso di realizzare questo volume, sin da subito ci è stato chiaro che l'obiettivo da perseguire non era solo quello di stilare un resoconto cronologico degli eventi che hanno visto AIAS protagonista, ma di effettuare un vero e proprio viaggio tra le esperienze, le sfide e i successi di tutti i professionisti che hanno fatto e fanno parte di AIAS e che ne sono il cuore pulsante.

Fondata il 7 marzo 1975, AIAS grazie al loro contributo ha saputo evolversi e adattarsi alle esigenze di un mondo del lavoro in continua trasformazione, diventando un punto di riferimento nazionale per la

prevenzione degli infortuni e per la promozione di una cultura della sicurezza.

Dalle prime attività organizzative fino alle più recenti iniziative legislative e formative, il cammino di AIAS si è sempre distinto per la capacità di mettere al centro il ruolo umano, l'importanza del dialogo e lo scambio di esperienze tra i suoi membri.

Come racconta il libro, i documenti storici, le testimonianze e le iniziative promosse dall'Associazione sono diventati parte integrante di un patrimonio condiviso, in grado di ispirare le nuove generazioni di professionisti. L'opera è dunque un tributo a tutti coloro che, con il loro impegno e la loro passione, hanno reso possibile il raggiungimento di questo importante traguardo, e un lascito alle nuove generazioni di professionisti della sicurezza.

**Buona lettura!**

# Storia di AIAS

A CURA DI MARIO CASATI  
E LORENZO MANGANIELLO



Seguire un unico percorso storico è improponibile nel nostro caso e abbiamo forzatamente accettato un'impostazione non rigorosa, al punto che i veri protagonisti della Storia dell'AIAS sono diventati non tanto i documenti o un'arida elencazione degli avvenimenti, ma gli uomini. Gli interventi e i fatti che li hanno visti protagonisti sono il riflesso, consapevole o inconscio, del loro carattere, delle loro abitudini, insomma di loro stessi. [...] Il clima associativo però era, e lo è tuttora, proiettato verso il miglioramento generale degli aspetti che, nel loro insieme, sono le ragioni dell'attuale presenza di AIAS: la prevenzione, la sicurezza e infine il benessere del lavoratore sul luogo di lavoro.



**Scopri di più sulla storia dell'Associazione e lasciati ispirare da 50 anni di impegno e innovazione.**

**SCARICA SUBITO L'EBOOK GRATUITO DAL NOSTRO SITO**

[https://www.aias-sicurezza.it/userfiles/Contenuto/913/allegati/StoriadiAIAS\\_android.pdf](https://www.aias-sicurezza.it/userfiles/Contenuto/913/allegati/StoriadiAIAS_android.pdf)




**Martin Oviedo**

WHS Manager di Stellantis, Socio AIAS



## I convegni “We All Care”: la Carovana della sicurezza e il benessere sul lavoro

**Migliorare la salute e la sicurezza sul lavoro richiede un approccio collaborativo che valorizzi il dialogo tra esperti del settore. Il coinvolgimento attivo dei professionisti del *wellbeing* favorisce la condivisione di conoscenze ed esperienze, contribuendo a consolidare una cultura aziendale orientata alla prevenzione e alla tutela del benessere dei lavoratori. Questo approccio sinergico stimola l'apprendimento continuo e l'innovazione costante, assicurando così di rimanere al passo con i tempi.**

In questa prospettiva, Stellantis, in collaborazione con **Faraone Industrie** e **AIAS**, ha organizzato una serie di convegni sui temi di benessere, salute e sicurezza. Questi eventi hanno rappresentato occasioni preziose per aggiornarsi, confrontarsi e condividere le ultime novità normative, le *best practices* e soluzioni innovative.

Con la partecipazione di esperti di spicco, le conferenze hanno offerto una panoramica sulle sfide emergenti e sulle strategie più efficaci per garantire ambienti di lavoro sicuri e salubri.

### Un viaggio di consapevolezza

La **Carovana della sicurezza #WeAllCare** è un vero e proprio tour itinerante che attraversa gli stabilimenti Stellantis, portando con sé esperti del settore, formatori e materiali informativi. Un elemento chiave dei convegni è rappresentato dalla collaborazione tra le aziende partecipanti, accomunate dall'obiettivo di promuovere il miglioramento

continuo e di condividere le *best practices* in tema di sicurezza.

#WeAllCare crea una rete di professionisti impegnati nello scambio di esperienze e innovazioni, con l'obiettivo di porre la salute e il benessere dei lavoratori al centro della discussione. Questo approccio contribuisce a trasformare i luoghi di lavoro in ambienti più sicuri, salubri e orientati al benessere globale, con un focus non solo sulla salute fisica, ma anche sul benessere psicologico ed emotivo.

### ■ #WeAllCare: dove siamo arrivati

L'ultima tappa #WeAllCare si è svolta il **3 ottobre 2024** presso la palazzina CEA-CRF di Orbassano, con il convegno *Wellbeing & Innovazione*.

L'evento ha riunito oltre **250 professionisti**, tra cui Responsabili del Servizio Prevenzione e Protezione (RSPP), HSE Manager, professionisti e dirigenti aziendali, riuniti per approfondire le tematiche del benessere e dell'innovazione sul lavoro.

Organizzato con il patrocinio di importanti istituzioni come Regione Piemonte, ASL Torino, Direzione Regionale INAIL Piemonte, Unione Industriali Torino, Università e Politecnico di Torino, il convegno ha visto interventi di esperti, rappresentanti aziendali e figure politiche come l'On. Chiara Gribaudo e il Sen. Antonio Trevisi.

Tra i relatori, aziende di rilievo quali **Lavazza**, **Reale Mutua**, **Mitsubishi Electric** e **Intesa San Paolo**. L'evento è stato realizzato in collaborazione con AimSafe, Blumatica, Faraone Industrie, Kiwitron, Lanzi Group, Mediline, Mindfulsafety e Tanita.

Questo incontro ha ricevuto un ampio e positivo riscontro da parte sia dei relatori sia dei partecipanti. Questi ultimi hanno considerato l'evento non solo come un'importante occasione per approfondire le ultime innovazioni nel campo del *wellbeing* aziendale, ma anche per confrontarsi con i più grandi esperti di benessere nel panorama italiano, che hanno condiviso le proprie esperienze e iniziative, stimolando spunti di riflessione e nuove idee. In *Wellbeing & Innovazione* non si è parlato solo di salute e sicurezza del lavoratore in termini fisici, ma anche di benessere psicologico ed emotivo del dipendente.

Come **WHS Manager di Stellantis**, ritengo che

*“la sfida è quella di dare il nostro contributo affinché le persone cambino, migliorino e affinché la cultura del benessere e della prevenzione diventi parte integrante del nostro modo di vivere. Il successo di #WeAllCare dimostra la strategicità di promuovere la cultura del benessere organizzativo, e Stellantis è orgogliosa di continuare a guidare questo importante cambiamento”.*

In occasione del convegno di Orbassano **Giuseppe Manca**, Direttore Risorse Umane di Stellantis Italia, ha aggiunto:

*“Iniziative come quelle che abbiamo vissuto oggi rappresentano occasioni imperdibili per riflettere sull'importanza che il tema del benes-*

*sere delle persone che lavorano nelle aziende ha sui risultati e sulle performance delle aziende stesse”.*

**Francesco Marella**, EHS Manager Mitsubishi Electric Hydronics & IT Cooling Systems, ha commentato:

*“Il fattore di competizione delle aziende oggi è la conoscenza, la conoscenza dei nostri lavoratori, dei nostri dipendenti”.*



Francesco Santi.



Martin Oviedo.



Francesco Marella.



Atessa • 5 maggio 2023



Torino • 20 luglio 2023



Melfi • 22 febbraio 2024



Pomigliano • 14 marzo 2024



Cassino • 18 aprile 2024

Infine, come sostenuto da **Francesco Santi**, Presidente AIAS, è necessario costruire una **solida cultura della prevenzione e della sostenibilità**, integrando vecchi e nuovi rischi, sviluppare alleanze all'interno e all'esterno dell'azienda e smettere di lavorare "per silos".

## ■ #WeAllCare: il percorso insieme

La collaborazione tra Stellantis, Faraone Industrie e AIAS nell'ambito dell'iniziativa #WeAllCare è cominciata nel 2023 con un incontro presso lo stabilimento di Atesa, dedicato alla salute e sicurezza sul lavoro.

All'evento hanno partecipato RSPP, HSE Manager ed esperti del settore, Francesco Santi per AIAS, e gli assessori regionali della Salute e Pari opportunità e delle Attività Produttive, che hanno trattato temi riguardanti l'innovazione e il coinvolgimento attivo delle persone, con l'obiettivo di promuovere e diffondere una cultura della sicurezza più solida e condivisa.

Come commentato da Paolo Accastello, Plant Manager dello stabilimento abruzzese,

*“È stata una buona occasione per condividere le migliori pratiche in ambito sicurezza e benessere messe in pratica dalle varie aziende presenti come Faraone Industrie, Fater, Honda Italy, Immersive Factory, Delta Automation, Festo e ovviamente Stellantis”.*

Grazie a questa collaborazione è stato possibile organizzare altri convegni, tra cui un incontro a **Torino il 20 luglio 2023**, che ha visto protagonisti 250 professionisti specializzati sul tema della sicurezza, provenienti da ben 120 aziende.

Nel 2024 sono stati svolti altri tre incontri, situati nei diversi stabilimenti italiani.

Il **22 febbraio a Melfi**, organizzato in collaborazione con INAIL, ASL, l'ordine degli Ingegneri della Provincia di Potenza e con la partecipazione di Barilla e Total E&P, ottenendo un grande riscontro positivo dai partecipanti.



Alfredo Tommasone.



Gruppo relatori WeAllCare.

Il **14 marzo a Pomigliano d'Arco**, dove si sono riuniti esperti di sicurezza sul lavoro provenienti da tutta Italia insieme alle aziende appaltatrici che operano all'interno di Stellantis, in collaborazione con l'Università di Napoli Federico II, INAIL, AIAS, con un intervento di Francesco Santi, Laura Volpe, responsabile marketing Faraone Industrie, e con la partecipazione di Leonardo, Avio Aero, Blumatica, A-SAFE e IPE Consulting.

Il **18 aprile a Cassino**, patrocinato da Regione Lazio, INAIL, ASL Frosinone, Università degli studi di Cassino e del Lazio Meridionale e Ordine degli Ingegneri della Provincia di Frosinone, con la partecipazione di Alfredo Tommasone, Deputy General Manager HSE di Hitachi Rail, e in collaborazione con A-Safe, Blumatica Software Edilizia e Sicurezza, SKF e Lanzi Group.

Possiamo dire di aver coinvolto nel complesso più di 500 esperti, creando un vero e proprio *melting pot* del benessere.



Fabio Rosito.



Giuseppe Manca.

L'importanza di #WeAllCare è riconducibile al fatto che

*“La sicurezza deve essere un prerequisito, non può venire dopo, non può essere un compromesso. Dobbiamo creare coinvolgimento, empatia per fare in modo che diventi parte integrante del DNA di tutte le aziende”.*

Questo è l'obiettivo che abbiamo cercato di raggiungere in tutti gli incontri:

*“Creare un'occasione per sensibilizzare i nostri partner a fare proprie la cultura, la sensibilità e la consapevolezza necessarie per mantenere sempre degli standard di sicurezza elevati”.*

## #WeAllCare: dove andremo

Nel 2025, la Carovana della sicurezza continuerà il suo viaggio, attraversando gli stabilimenti Stellantis in tutta Italia. Attraverso i convegni #WeAllCare, l'azienda dimostra il suo impegno a creare un ambiente di lavoro sicuro e a diffondere una cultura della sicurezza che coinvolga attivamente tutti i dipendenti, ma non solo. Questi eventi stimolano anche la collaborazione tra i vari attori del settore, partendo da RSP, aziende partner, appaltatori e fornitori, fino ad arrivare alle istituzioni, promuovendo una rete di condivisione di conoscenze ed esperienze, volta alla creazione di cultura del benessere per tutti i partecipanti. L'approccio multidisciplinare e l'interazione rendono i convegni momenti di aggiornamento e crescita professionale imprescindibili per chi lavora nel campo del *wellbeing* e della sicurezza e salute sul lavoro.

#WeAllCare è più di un progetto: è una visione condivisa per un futuro lavorativo migliore.



#WeAllCare

**Antonio Pedna**

Architetto, Consulente aziendale per l'innovazione in qualità, sicurezza e ambiente, Socio AIAS, TechIOSH, AIEMA, AICW



## 1975-2025, dal controllo alla strategia: l'HSE Manager come figura in trasformazione costante

**L'attività dell'HSE Manager si è evoluta progressivamente, spesso in risposta all'evoluzione normativa, senza una pianificazione strategica iniziale. Il ruolo di RSPP ha svolto una funzione da precursore, concentrandosi fin dai suoi inizi sulla gestione delle tematiche legate alla salute e sicurezza sul lavoro, alimentato principalmente dal rispetto delle leggi. Per anni, il rispetto delle normative ha rappresentato il motore principale per molte aziende, e in alcune realtà continua a esserlo. Alcune aziende, però, sono riuscite a superare questo approccio reattivo, sviluppando una cultura più matura e proattiva che va oltre l'obbligo normativo, integrando principi di sostenibilità e gestione strategica. Questo articolo esplora l'evoluzione che si sviluppa lungo la stessa linea temporale di AIAS, dalla sua fondazione nel 1975 fino a oggi.**

### 1975: il panorama alla nascita di AIAS

Nel 1975, l'anno della fondazione di AIAS, il panorama del mondo della sicurezza era completamente diverso dall'attuale.

Le grandi imprese avevano iniziato a dotarsi di addetti all'antifortunistica, ma il loro ruolo si limitava al controllo e alla supervisione delle operazioni più rischiose, e la sensibilità ambientale risultava pressoché assente.

Le vecchie norme tecniche dei decreti degli anni '50 disciplinavano la sicurezza sul lavoro, ma l'ambiente era spesso trascurato; solo poche figure di precursori, come Antonio Cederna, hanno anticipato i temi della sua tutela, denunciando il degrado e promuovendo

una nuova sensibilità verso la protezione del territorio.

È bene ricordare che solo con il DPR 915 del 1982 si fece un primo passo verso una gestione più strutturata dei rifiuti, introducendo disposizioni specifiche per trattamento, trasporto e smaltimento. Nonostante ciò, un approccio moderno e integrato era ancora lontano.

### Le direttive europee motore del cambiamento negli anni '90

Negli anni '90, fortunatamente, le direttive europee sono diventate il motore per un cambiamento di scenario. I loro dispositivi di attuazione nel nostro paese, il Decreto legislativo 626 del

1994 per la sicurezza e il Decreto Ronchi (D.Lgs. 22/1997) per l'ambiente, hanno messo il presupposto per far sì che si iniziassero a strutturare professionalità, al principio, con competenze meramente tecniche e per la gestione delle autorizzazioni. Nelle condizioni migliori, con il passare degli anni, la loro attività si è potuta sviluppare verso la gestione e la programmazione, evidenziando il loro valore per il funzionamento interno delle organizzazioni.

L'arrivo dei Testi Unici, nel 2006 per l'ambiente e nel 2008 per la sicurezza, ha rappresentato un'altra svolta importante: in questa stagione di sistematizzazione, i ruoli si sono potuti sviluppare, e si è fatta strada l'idea che queste professionalità dovessero essere specificamente qualificate. La necessità di integrare competenze specifiche in materia di salute, sicurezza e ambiente ha aperto la strada verso la professionalizzazione degli HSE Manager.

## L'HSE Manager come figura centrale di una trasformazione culturale

Con il tempo, l'evoluzione normativa ha posto l'accento anche su aspetti più innovativi.

La Direttiva 2013/34/UE ha introdotto la rendicontazione per aspetti non economici nei bilanci aziendali, allineandosi a principi della sostenibilità che erano stati teorizzati già negli anni '80 con il rapporto Brundtland e più tardi, nel 2005, con il documento *Who Cares Wins* delle Nazioni Unite, che è alla base del concetto di ESG, *Environmental, Social and Governance*.

Questo cambiamento segna il punto di partenza per una trasformazione culturale più ampia, che rende necessario integrare l'HSE Manager nell'organizzazione aziendale in modo radicalmente nuovo.



## La norma UNI 11720: nascita ed evoluzione

La Legge 4/2013, che disciplina le professioni non regolamentate in Italia, è stata una risposta alla spinta dell'Unione Europea per favorire la libera circolazione dei professionisti e garantire la qualità dei servizi offerti. Questa legge ha aperto la strada alla definizione di nuovi ruoli professionali, tra i quali quello dell'HSE Manager, che fino a quel momento non era stato formalmente normato nel nostro Paese.

La norma UNI 11720, introdotta nel 2018, rappresenta un'opportunità colta per dare struttura e riconoscimento a questa figura professionale, definendo le competenze e i requisiti necessari per la gestione integrata di salute, sicurezza e ambiente nelle organizzazioni. Frutto di un processo di confronto tra esperti del settore e associazioni di categoria, ha mirato a fornire una base comune per valorizzare questa figura professionale e garantirne il riconoscimento a livello nazionale.

La sua revisione rappresenta oggi un ulteriore passo avanti, anche se, pur essendo un miglioramento rispetto alla versione precedente, sembra ancora vincolata a un approccio reattivo, focalizzato sul rispetto dei requisiti legali.

L'HSE Manager avrebbe bisogno di un contesto normativo che promuova un approccio propositivo, capace di anticipare i cambiamenti e guidare le organizzazioni verso una gestione più strategica e sostenibile.

## Globalizzazione, mobilità e pandemia: le sfide attuali per l'HSE Manager

Oggi l'evoluzione della figura dell'HSE Manager continua sulle basi di quanto costruito nei decenni passati, mentre si fronteggiano nuove sfide e si pone lo sguardo al futuro.

Delle sfide attuali, la **globalizzazione** ha giocato – e gioca – un ruolo fondamentale in questo sviluppo. L'adozione di standard internazionali e la necessi-

tà di competere su mercati globali hanno spinto le aziende italiane, specialmente quelle medio-grandi, a conformarsi a normative e pratiche internazionali, accrescendo la centralità dell'HSE Manager. Una nuova trasformazione per questa figura: non più soltanto un riferimento per la compliance, ma un attore chiave per garantire competitività e sostenibilità.

La crescente **mobilità** di imprese e lavoratori ha introdotto nuove sfide. Le aziende italiane che operano all'estero devono affrontare complessità legate alla conformità normativa in giurisdizioni diverse, alla gestione dei viaggi di lavoro e alla sicurezza fisica del personale. Queste dinamiche rendono necessaria una visione globale, che integri aspetti di sicurezza sul lavoro, gestione del rischio e protezione fisica (*security*, in contrapposizione alla *safety*) in un quadro organico. Parallelamente, le imprese straniere che operano in Italia, insieme ai lavoratori internazionali, portano con sé aspettative e regolamenti differenti, richiedendo un adattamento continuo delle politiche aziendali.

L'HSE Manager si trova al centro di un nuovo cambiamento, contribuendo a creare ambienti di lavoro sicuri, sostenibili e in grado di rispettare le diverse esigenze normative e culturali.

La **pandemia** di COVID-19 ha sottolineato ulteriormente l'importanza di questo ruolo, evidenziando la necessità di una gestione integrata di salute e sicurezza per fronteggiare situazioni di emergenza su larga scala. In risposta a questa crisi, molte aziende hanno introdotto programmi di *Workplace Health Promotion* (WHP), che mirano non solo alla prevenzione dei rischi, ma anche alla promozione del benessere complessivo dei lavoratori. Questi programmi includono interventi su stili di vita salutari, supporto per la gestione dello stress e la creazione di ambienti di lavoro più sicuri e confortevoli.

Il WHP ha ampliato il ruolo dell'HSE Manager, rendendolo una figura centrale per lo sviluppo di strategie aziendali che combinano benessere, resilienza e sostenibilità organizzativa.

## AIAS oggi e domani: scenari e sviluppi

Dal 1975, AIAS si è affermata come punto di riferimento per i professionisti del settore, offrendo uno spazio privilegiato per lo scambio di conoscenze ed esperienze. In un panorama in costante evoluzione, l'associazione ha saputo anticipare e accompagnare i cambiamenti culturali e tecnici che hanno contribuito a definire il ruolo dell'HSE Manager come lo conosciamo oggi.

La realtà italiana presenta una sfida peculiare: la dimensione media delle imprese che, secondo ISTAT, è di appena quattro persone, è una caratteristica che condiziona profondamente l'applicazione delle prati-

che HSE, che risultano più facilmente attuabili nelle aziende medio-grandi, dotate di risorse e capacità organizzative adeguate. In queste piccole imprese, salvo eccezioni virtuose, le funzioni di gestione della tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente, si limitano spesso alla sussistenza, impedendo una gestione davvero integrata e proattiva.

In questo ambiente professionale, il ruolo di AIAS diventa ancora più significativo. L'associazione opera per diffondere conoscenze, formare competenze e promuovere una cultura HSE anche nelle realtà aziendali meno strutturate. Grazie al suo impegno, AIAS contribuisce a ridurre il divario tra le diverse dimensioni aziendali, favorendo una gestione più professionale e consapevole di salute, sicurezza e ambiente.

**Antonio Pedna** è docente AIAS Academy; si occupa insieme ad altri professionisti qualificati della docenza dei due nuovi corsi dedicati agli HSE Manager:

### MANAGER HSE

[https://www.aiasacademy.it/corso/manager-hse/?guid\\_edizione=FA4FC492-B3BB-EF11-B8E9-6045BDDF7998](https://www.aiasacademy.it/corso/manager-hse/?guid_edizione=FA4FC492-B3BB-EF11-B8E9-6045BDDF7998)

### SPECIALISTA HSE

[https://www.aiasacademy.it/corso/specialista-hse/?guid\\_edizione=A122B658-14BE-EF11-B8E8-7C1E5287E091](https://www.aiasacademy.it/corso/specialista-hse/?guid_edizione=A122B658-14BE-EF11-B8E8-7C1E5287E091)

Per maggiori informazioni richiedi una consulenza di formazione al nostro tutor dedicato Gilberto Crevena: [gcrevena@aiasacademy.it](mailto:gcrevena@aiasacademy.it)

**Alberto Sabella**

Global EHS Director presso Dayco, Socio AIAS



## Sicurezza fuori dai confini: una nuova sfida per le aziende e i lavoratori

### I 10 aspetti che non devono mancare nella valutazione dei rischi di trasferta

**Scenari sempre più incerti, caratterizzati da guerre, crisi geopolitiche, pandemia ed eventi atmosferici estremi, rendono maggiormente necessaria la gestione dei rischi di viaggio. Ecco come orientarsi.**

Con l'espansione delle attività lavorative su scala globale, le aziende si trovano a fronteggiare rischi sempre più complessi e diversificati per i propri dipendenti all'estero. La gestione della sicurezza nei contesti internazionali richiede un approccio strutturato, che integri non solo i normali concetti e criteri

di analisi del rischio, ma anche aspetti che in condizioni domestiche non rivestono un'importanza tale da essere normalmente considerati. Il Decreto legislativo 81/08 offre un quadro normativo, ma la complessità delle trasferte e dei distacchi richiede strumenti e strategie aggiuntive che sono sempre in evoluzione.

#### PARTE 1 DI 3

**In questo primo articolo, analizzeremo i principali motivi per cui i lavoratori si recano all'estero e come questi influenzano la gestione dei rischi e delle responsabilità, specialmente quando le legislazioni locali sono carenti o in contrasto con quelle italiane. Esamineremo come le percezioni dei rischi possano distorcere la valutazione reale, spesso sovrastimando aspetti mediatici a scapito di quelli meno visibili. Questo sarà illustrato attraverso gli studi del Dr. Sandman. Infine, presenteremo una panoramica dei 10 aspetti principali da considerare, partendo da un caso recente che ha fatto giurisprudenza in materia.**

### Status dei lavoratori all'estero

Innanzitutto è necessario inquadrare gli status per i quali contrattualmente i lavoratori, per conto della propria azienda, titolare del rapporto di lavoro, si trovano a operare all'estero e in particolare: chi è il datore di lavoro di riferimento, su quale legislazione si basa il contratto di lavoro, se durante il periodo all'estero il lavoratore debba continuare a pagare la posizione INAIL. I principali status sono:

**Distacco:** Il lavoratore viene temporaneamente assegnato a un'altra azienda mantenendo il contratto originale e il datore di lavoro originale, ma sotto la direzione del datore di lavoro ospitante.

**Espatrio:** Il dipendente è trasferito temporaneamente in un paese straniero per motivi professionali, con un trasferimento che può durare da uno a cinque anni.

**Localizzazione:** Il dipendente è trasferito permanentemente in una sede diversa da quella originale, ma all'interno della stessa azienda.

**Trasferimento:** Comporta un cambiamento permanente della sede di lavoro all'interno della stessa azienda.

**Trasferta:** Il lavoratore si sposta temporaneamente per lavoro, mantenendo lo stesso datore di lavoro e contratto.

**Dipendente all'estero:** Il dipendente ha un contratto di lavoro in una nazione diversa da quella del datore di lavoro, con possibili questioni fiscali e di doppia imposizione.

Indipendentemente dagli status o motivazioni, **per i collaboratori che devono operare all'estero si pone la questione di quale tutela legislativa applicare (quella italiana o quella locale) e soprattutto quale applicare nel caso entrambe sullo stesso argomento abbiano livelli di sicurezza diversi.** Se considerassimo il concetto della valutazione dei rischi e della tutela del buon padre di famiglia, **verrebbe da concludere che "basta" applicare il più restrittivo dei due sistemi legislativi.** Un approccio di questo tipo sarebbe però sempre possibile?

## Rischi percepiti e rischi effettivi

Rispetto a una normale valutazione dei rischi "domestica" (fatta sulle attività di colleghi italiani con contratto italiano che operano in Italia in una società o presso un appaltatore italiano), all'estero prendono piede alcuni aspetti di carattere psicologico/emotivo che fanno sì che la nostra attenzione si concentri su fattori di rischio che non sempre si rivelano, nella realtà, maggiori di altri che spesso non vengono trattati.

A tal proposito vorrei riprendere un importante studio del **Dr. Peter M. Sandman** esperto di comunicazione del rischio, noto per aver creato la formula "Risk

= Hazard + Outrage" e aver fondato il Programma di Ricerca sulla Comunicazione Ambientale.

Tra i suoi studi e pubblicazioni vorrei evidenziare:

### **Public Dread and Actual Deaths**

In questo studio, il Dr. Sandman esplora la discrepanza tra i rischi percepiti dal pubblico e i rischi reali. Spesso, i rischi che causano più paura nel pubblico non sono quelli che causano il maggior numero di morti.

Ad esempio, il radon può essere più letale di molti rifiuti tossici, ma non suscita lo stesso livello di preoccupazione pubblica.

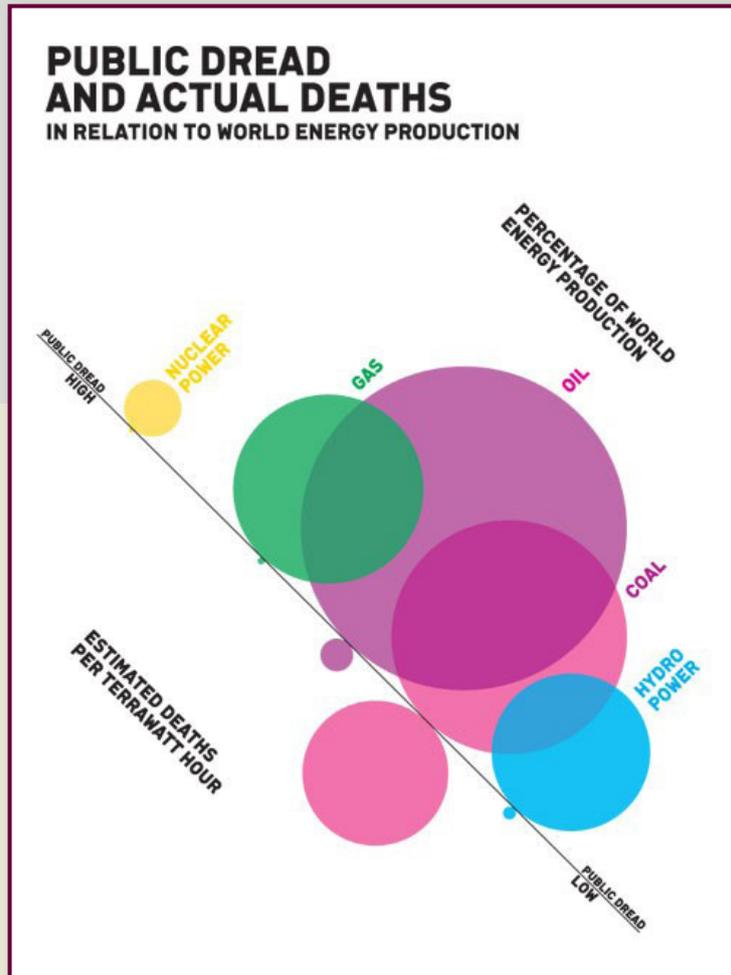
Alla domanda «quale fonte di energia risulta più pericolosa?» la maggior parte di noi sarebbe portata a dire che è l'energia nucleare, memori dei noti disastri avvenuti. Ma nella realtà è il carbone quello che ha generato più morti in relazione alla quantità di energia prodotta.

### **Perceived and Actual Risks**

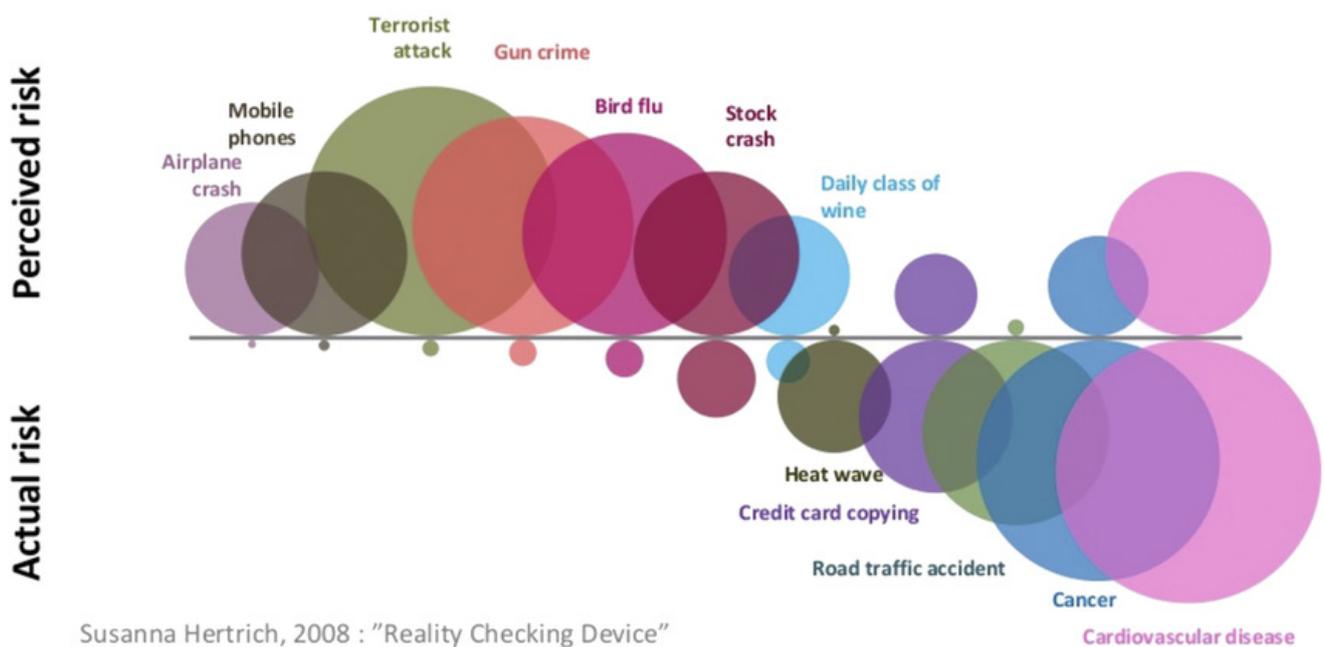
Questo studio approfondisce come la percezione del rischio da parte del pubblico differisca dalla valutazione degli esperti. Il Dr. Sandman sottolinea che il pubblico tende a concentrarsi più sull'"outrage" (indignazione) che sull'"hazard" (pericolo). La comunicazione del rischio deve quindi affrontare sia l'aspetto emotivo sia quello tecnico per essere efficace.

La possibilità di morte in un **incidente aereo è di 1 su un milione**, mentre la possibilità di morte in un **incidente automobilistico è di 1 su 5000**. Il cancro è percepito come rischio maggiore rispetto alle malattie cardiovascolari anche se quest'ultime generano più morti.

Ritornando ai rischi per i lavoratori all'estero indicati nello schema, ormai in tutte le valutazioni dei rischi di trasferta **vengono trattati aspetti come l'attacco terroristico o la febbre aviaria, ma in poche il colpo di calore** (in particolare per chi opera in cantieri in aree tropicali e sub desertiche), **che genera più morti dei precedenti rischi sommati.**



## Perceived and actual risks



Susanna Hertrich, 2008 : "Reality Checking Device"

## I PRINCIPALI RISCHI DA CONSIDERARE E COME CAMBIANO ALL'ESTERO

### ■ Valutazione del rischio "domestica"

Questo è l'ambito più "confortevole" per un HSE Manager anche per il fatto che sono tutti aspetti che vengono trattati in tutti i corsi RSPP e sicurezza sugli aspetti specifici che possono essere brevemente riassunti in:

- A. Rischi relativi alle attività** svolte che sono regolati dalle leggi nazionali di cui buona parte raccolti nel D.Lgs. 81/08, dove all'interno sono trattati anche i rischi come la differenza di genere con una accezione impropria di aspetto minore.
- B. Rischi relativi alle attrezzature di lavoro** dove per la maggior parte per pericolosità/importanza sono regolati da direttive europee soggette a marcatura CE come, ad esempio, la direttiva macchine o quella dei dispositivi di protezione individuale e collettivi.

### ■ Valutazione del rischio all'estero

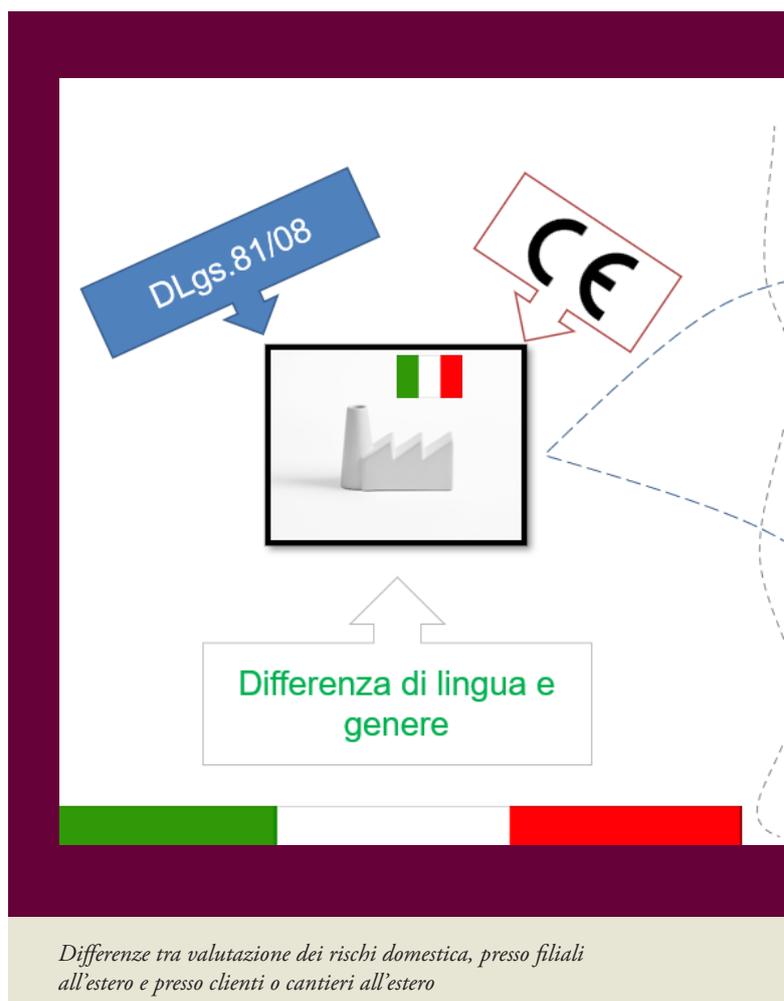
Questo scenario ci impone di rivedere i due precedenti punti in modo da capire cosa richiede la legge locale e in particolare le differenze sia per le attività di lavoro sia per le attrezzature disponibili alle quali sono da aggiungere in maniera più dettagliata i seguenti aspetti:

1. Pericoli del viaggio
2. Stabilità del paese (criminalità, terrorismo)
3. Cultura del paese
4. Vaccinazioni: aspetti sanitari
5. Aspetti climatici

### ■ Valutazione del rischio all'estero nel caso di cantiere con ditte straniere

Oltre ai punti precedenti, è necessario considerare:

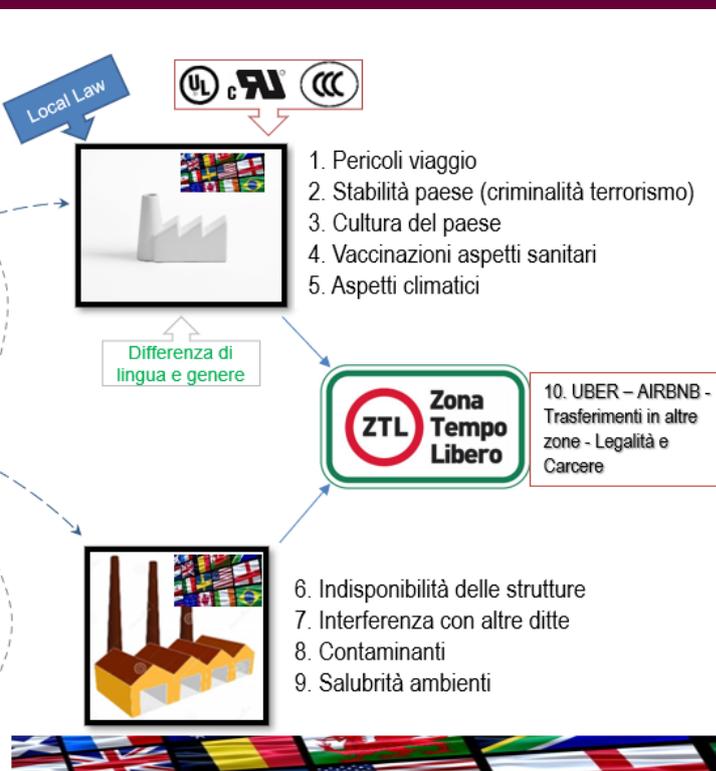
6. Indisponibilità delle strutture
7. Interferenza con altre ditte
8. Contaminanti
9. Salubrità ambienti



## ■ Aspetti legati al tempo libero all'estero

Anche se tecnicamente il tempo libero non sarebbe da considerare orario di lavoro, è necessario considerare aspetti come:

- 10.** Trasferimenti in altre zone (Uber, Airbnb)  
Legalità e Carcere



## Il caso dei tecnici italiani rapiti e uccisi in Libia

Per comprendere meglio la complessità della gestione della sicurezza all'estero, possiamo partire da un caso emblematico: il caso della Bonatti di Parma del 2015. Durante un trasferimento in cantiere in Libia, quattro tecnici furono rapiti e successivamente due persero la vita.

Nonostante l'evento si fosse verificato all'estero e fosse regolato dalle leggi locali, in Italia fu avviato un procedimento contro i vertici dell'azienda parmense.

L'accusa era di non aver adeguatamente valutato i rischi e predisposto trasferimenti sicuri per raggiungere Mellita in Libia.

Il procedimento si concluse con l'assoluzione dei vertici aziendali, che avevano pianificato un trasferimento via mare. Tuttavia, un dirigente locale optò arbitrariamente per un trasferimento in auto non autorizzato, durante il quale avvenne il rapimento.

Questo caso evidenzia l'importanza di una valutazione accurata dei rischi e della necessità di seguire rigorosamente le procedure di sicurezza stabilite.

Questa vicenda è esplicativa del fatto che nelle valutazioni dei rischi all'estero è necessario entrare in tutti gli aspetti elencati in precedenza e che vedremo, nelle parti successive, più in dettaglio.

**Katerina Marozava**

ESG & EHS Advisor and owner of the consulting firm Klondike, aismag editorial board



## The Link between Management Systems and Sustainability

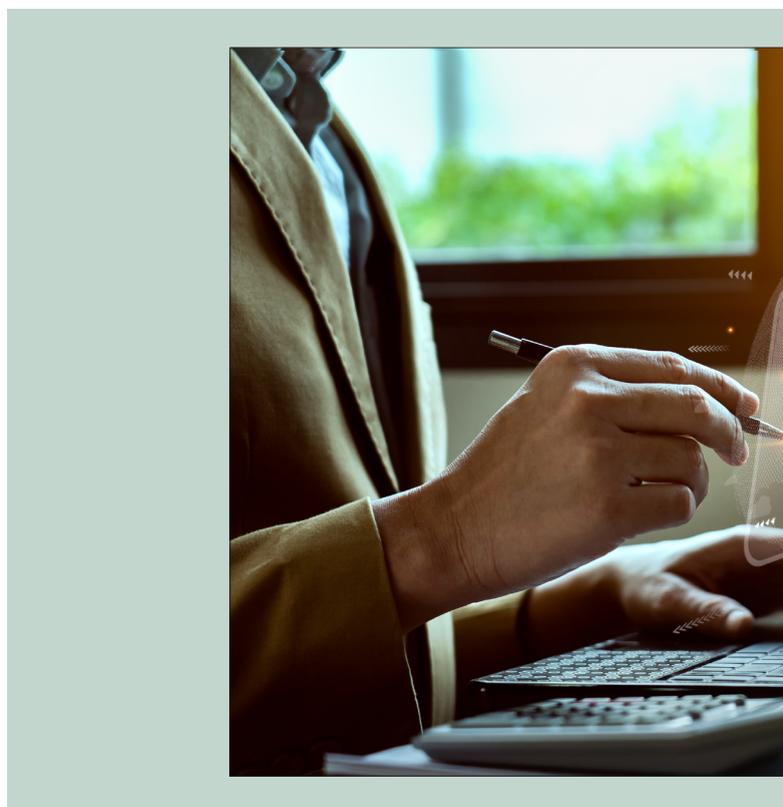
**In recent decades sustainability has gained greater relevance. The growing awareness of environmental, social, and economic issues has pushed companies, governments, and non-governmental organizations to reconsider their operating models. In this context management systems and sustainability can be strategically interconnected to develop an integrated approach to ensure that companies operate effectively, efficiently, and responsibly, leading to innovative solutions that can differentiate them in the market.**

### CSRD and Management Systems

The Corporate Sustainability Reporting Directive requires companies to report their sustainability performance. For the CSRD, **transparency** is a fundamental principle, it is therefore important that companies provide consistent, compatible and above all verifiable data.

Many companies question whether there is a link between various management systems that are already in place and the sector-agnostic European Sustainability Reporting Standards developed by the European Financial Reporting Advisory Group.

Even though there is no full correspondence between management systems and ESRS standards, there are many similarities between them. Here after you will find a *non-exhaustive example* of the list of management systems that may be linked to each of 10 topical standards.



## A. ENVIRONMENTAL TOPICAL STANDARDS

**E1 Climate Change and E2 Pollution** standards can be linked to:

- **ISO 14064-1:2018** Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals.
- **ISO 14064-2:2019** Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements.
- **ISO 14064-3:2019** Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements.
- **GHG Protocol** – comprehensive global standardized frameworks to measure and manage greenhouse gas emissions from private and

public sector operations, value chains and mitigation actions.

- **ISO 50001:2018** – an international standard that provides a robust framework for organizations to enhance their energy performance and emphasizes the importance of continuous improvement in energy efficiency, reduction of energy consumption, and promoting the use of renewable energy sources.

**E3 Water and Marine Resources** can relate to

- **ISO 14046:2014**, which defines the framework for assessing the water footprint of products, processes, and organizations, focusing on the volume of water consumed and the associated environmental impacts and providing a comprehensive methodology for evaluating water-related sustainability.

**E4 Biodiversity and Ecosystems** standard is supported mostly by

- a range of **frameworks**, such as **Kunming-Montreal** Global Biodiversity Framework, the Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD), the Science-based Targets for Nature (SBTN) to cite some, while as **ISO** has created Technical Committee 331 aimed at developing specific standards.

**E5 Resource Use and Circular Economy**

standard can be linked to:

- **ISO 59004:2024** Circular economy – Vocabulary, principles and guidance for implementation.
- **ISO 59010:2024** Circular economy – Guidance on the transition of business models and value networks.
- **ISO 59020:2024** Circular economy – Measuring and assessing circularity performance.



- It's worth mentioning also the insights on circularity provided by **The Ellen MacArthur Foundation**.

Apart from topic-specific management systems, there are also those that are transversal and can contribute to the overall improvement of environmental management. Here we can site:

- **ISO 14001:2015** is the internationally recognized standard for the environmental management.
- **EMAS** (Eco-Management and Audit Scheme), established by the European Commission, helps organisations enhance their environmental performance and optimise resource usage.
- The **EHS pillar**, particularly its environmental part, of **TPM** (Total Productive Maintenance) implements a methodology to drive towards the achievement of zero accidents and zero pollution.

## B. SOCIAL TOPICAL STANDARDS

**S1 Own Workforce and S2 Workers in the Value Chain** can be linked to:

- **ISO 45001:2018** (an international standard for occupational health and safety) and the **EHS Pillar of TPM**.
- **SA 8000** – an international standard for social accountability that requires compliance with eight performance criteria (Child Labor, Forced and Compulsory Labor, Health and Safety, Freedom of Association and Right to Collective Bargaining, Discrimination, Disciplinary Practices, Working Hours, Remuneration).
- Diversity and Inclusion (for example, **ISO 30415:2021** and **UNI/PdR 125:2022** used in Italy).

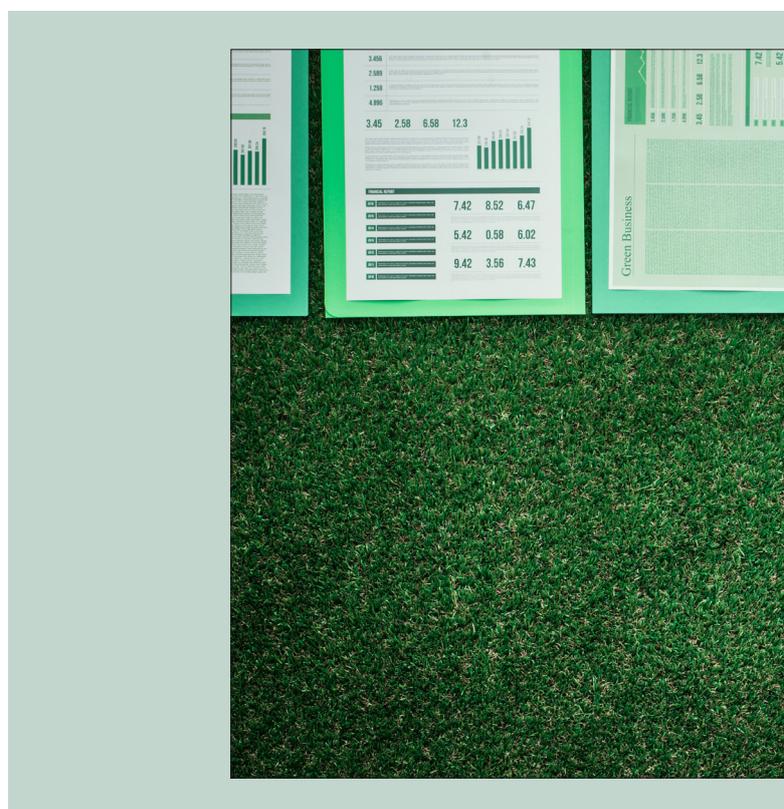
- **ISO 20400:2017** Sustainable procurement – a standard that provides guidance on integrating sustainability within procurement.

## S3 Affected Communities and S4 Consumers and End-users

- can be supported through **ISO 26000:2010** (a guideline on integrating social responsibility into a company or organization) and **ISO 9001:2015** (a globally recognized standard for quality management), both of which consider company's context and deal with an effective stakeholder engagement.

## C. GOVERNANCE TOPICAL STANDARD

is one so far (**G1 Business Conduct**) and, apart from the already cited **ISO 26000** and **ISO 9001**, it can be supported by **ISO 37001:2016** that specifies requirements and provides guid-



ance for establishing, implementing, maintaining, reviewing and improving an anti-bribery management system.

## PROS AND CONS OF THE INTEGRATED APPROACH

The link between management systems and sustainability is intrinsically strong and represents a series of advantages as well as some disadvantages.

■ Among the **advantages** we can cite the following ones:

- the joint implementation of management systems and sustainability processes allows organizations to **reduce operating costs** through **better resource allocation** and **process optimization**, avoiding overlaps and double counting;

- **greater transparency and accountability** improve company's **image** and can establish a relationship of trust with its stakeholders;

- **regulatory compliance**: adopting an integrated system helps companies ensure that their practices comply with legal requirements and market expectations, avoiding sanctions and improving their competitiveness.

■ Main **disadvantages** of the integrated approach are as follows:

- companies must bear economic **costs**, as well as **invest** time and specific skills into these projects to guarantee a successful and long-lasting integration of management systems and sustainability;
- furthermore, the **complexity** of integrated management can also lead to difficulties in terms of coordination and internal communication.



## CONCLUSIONS

The connection between management systems and sustainability is inherently robust and crucial for addressing contemporary challenges, including transparency and reporting.

Therefore, it is imperative for companies to recognize that effective and sustainable management constitutes a strategic approach for future success.



### Renzo Capitani

Professore Ordinario di Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine (SSD IIND-03/A) nella Scuola di Ingegneria dell'Università degli Studi di Firenze.

Presidente del CESPRO – Centro di Servizi di Ateneo per la formazione in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro



## È possibile confrontare i tassi degli infortuni sul lavoro in Europa?

### Una premessa di metodo

Chiunque si sia avventurato nella ricerca di dati sugli infortuni o morti sul lavoro si è trovato sommerso da un gran numero di informazioni non omogenee, provenienti da fonti diverse, sovente mal interpretate e spesso perfino contraddittorie fra loro.

Il presupposto di ogni analisi statistica è che non è possibile trarre conclusioni efficaci basandosi sui dati ottenuti da studi e popolazioni differenti, raccolti con metodologie diverse.

Confrontare i dati assoluti può sembrare cosa semplice ma si tratta di un errore di approccio scientifico: in base a quali parametri si definiscono i morti sul lavoro in un certo anno-paese? Vengono ugualmente considerati i decessi sul luogo dell'infortunio così come i decessi nei giorni successivi a seguito dei traumi causati dall'infortunio? E entro quale intervallo temporale è possibile ritenere un decesso sicuramente causato dall'infortunio che si è verificato in un periodo precedente?

Per ogni dato, qualsiasi sia la sua natura, è fondamentale indagare sulla metodologia di raccolta affinché possa essere interpretato e correttamente correlato con altri dati omogenei o meno al fine di

ridurre al massimo l'eventuale discrasia causata da variabili intervenienti e confronti tra diverse popolazioni.

### I dati: Eurostat e le statistiche europee sugli infortuni sul lavoro

Per poter avere un quadro il più possibile omogeneo di paesi europei da confrontare abbiamo preso in esame le statistiche Eurostat sugli infortuni sul lavoro (European Statistics on Accidents at Work – ESAW), pubblicate online e liberamente consultabili<sup>1</sup>.

Una lunga nota esplicativa precede i dati, sottolineando come ci siano delle difformità che non si possono non considerare nella raccolta dati dei paesi europei: alcuni non obbediscono a questa standardizzazione.

Fra i dati che ci interessano dobbiamo sicuramente soffermarci sul modo con cui sono conteggiati gli infortuni.

— Per “**infortunio**”, secondo la definizione Eurostat, si intende un evento che comporti una assenza dal lavoro di almeno quattro giorni interi (quindi non si considera il giorno dell'accadimento che viene considerato assenza parziale),



### Sara Landini

Assegnista di Ricerca Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Firenze. Segreteria Organizzativa del CESPRO – Centro di Servizi di Ateneo per la formazione in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro



### Niccolò Lapi

Università degli Studi di Firenze. Direttore Tecnico del CESPRO – Centro di Servizi di Ateneo per la formazione in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro



senza che sia dato un limite massimo temporale o un *range* di gravità. Questo significa che fra i dati che prenderemo in esame non vi è una differenziazione fra eventi dai quali si recupera perfettamente la propria salute in quattro giorni ed eventi che comportano disabilità grave anche permanente. Eurostat tuttavia fornisce anche tabelle ulteriormente diversificate in cui gli infortuni sono raggruppati per gravità, intesa come giorni di assenza dal lavoro, esito invalidante temporaneo o permanente, e percentuale di infermità risultante.

- Per **morte sul lavoro** invece, sempre secondo la definizione Eurostat, si intende l'evento che occorre per seri danni biologici derivanti dall'infortunio entro un anno dall'incidente.

Le statistiche Eurostat non considerano infortunio o morte sul lavoro quello avvenuto in itinere, diversamente ad esempio dall'Italia dove le banche dati INAIL conteggiano anche questi ultimi, evidenziando i morti in itinere come un sottoinsieme a sua volta oggetto di analisi specifiche (ad esempio se la morte avviene alla guida di un mezzo). Non sono inoltre considerati infortuni quelli avvenuti per cause mediche (ad esempio a seguito di malore, infarto o ictus) né quelli intenzionalmente procurati<sup>2</sup>.

I dati sono disponibili in valore assoluto, per tassi di incidenza o standardizzati.

- I dati organizzati per **tassi di incidenza** sono calcolati come rapporto tra il numero di incidenti (non mortali o mortali per anno, paese, settore, sesso, fascia di età o altre disaggregazioni) e il cor-



rispondente numero di occupati (popolazione di riferimento) moltiplicati per 100.000. I tassi di incidenza variano tra i settori economici in quanto vi sono alcune attività economiche che espongono i lavoratori a maggiori rischi di infortuni.

Esempi di **settori ad alto rischio** includono agricoltura, edilizia e trasporti. Il peso di un settore economico piuttosto che un altro sulla conta degli infortuni risulta evidente dalla **tabella 1**. I paesi con una quota più elevata di attività economiche più

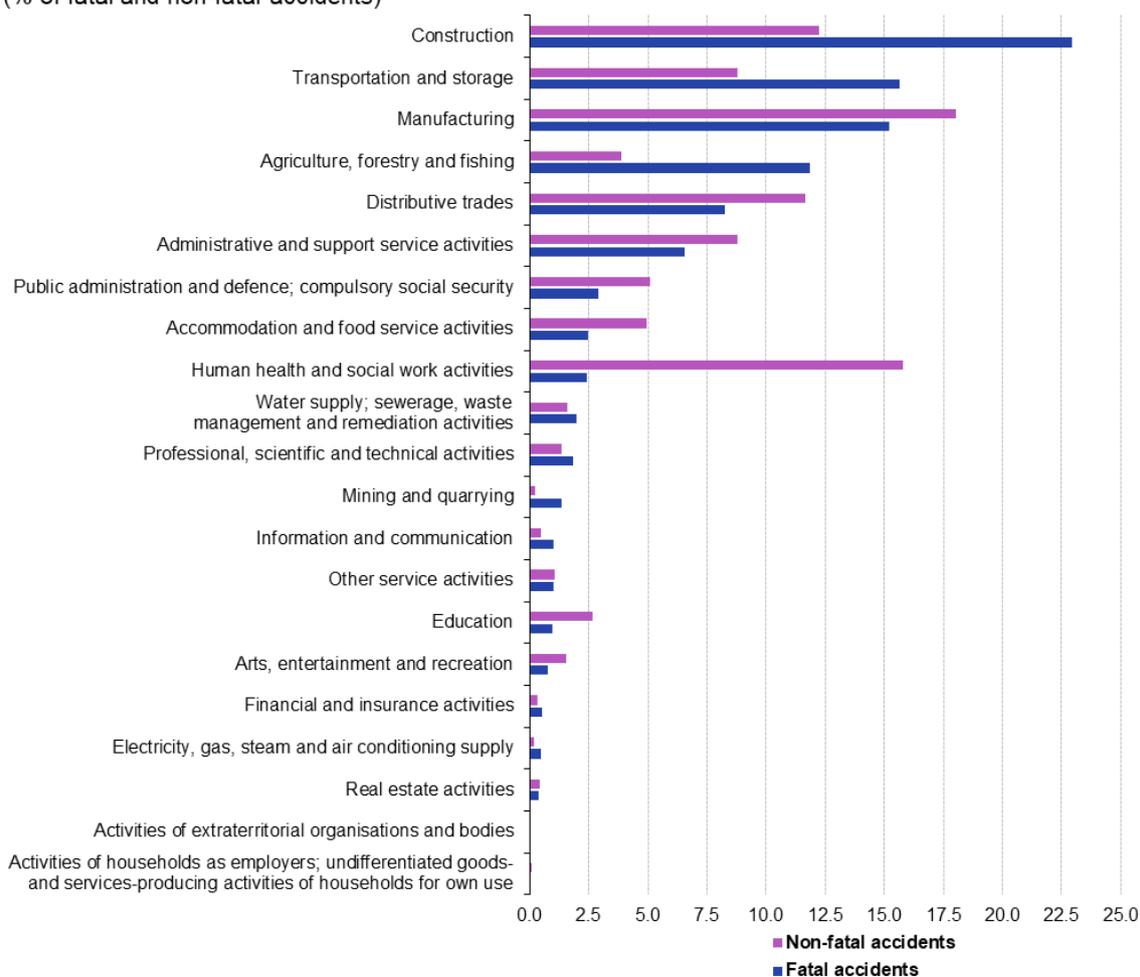
rischiose verosimilmente avranno tassi di incidenza più elevati, anche a parità di misure di prevenzione degli incidenti. Per colmare questo fisiologico scalinno fra i vari paesi è stato sviluppato un metodo di standardizzazione che produce i cosiddetti “**tassi di incidenza standardizzati**”<sup>3</sup>.

Di seguito riportiamo i grafici relativi agli infortuni non mortali verificatesi in Europa nel 2022: la **tabella 2** restituisce i valori secondo i dati per tassi d’interesse mentre la **tabella 3** quelli standardizzati.

1

### Fatal and non-fatal accidents at work by NACE section, EU, 2022

(% of fatal and non-fatal accidents)



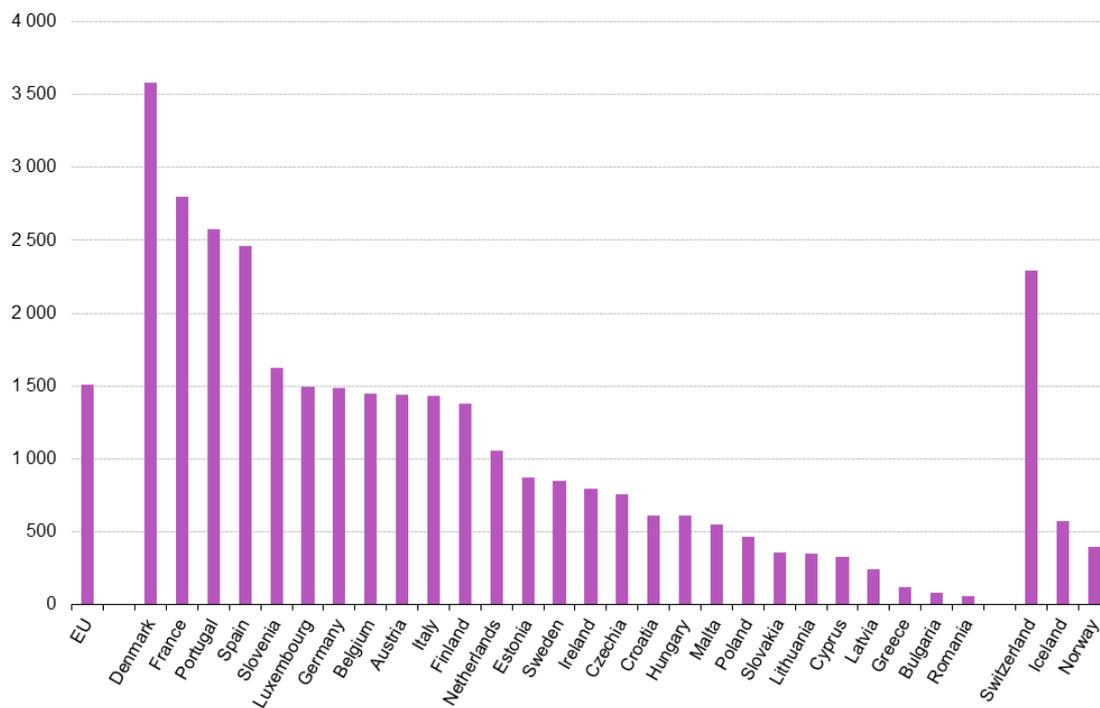
Note: non-fatal (serious) accidents reported in the framework of ESAW are accidents that imply at least 4 full calendar days of absence from work. Ranked on the values for fatal accidents.

Source: Eurostat (online data codes: hsw\_n2\_01 and hsw\_n2\_02)

2

### Non-fatal accidents at work, 2022

(incidence rates per 100 000 employed people)



Note: non-fatal (serious) accidents reported in the framework of ESAW are accidents that imply at least 4 full calendar days of absence from work.

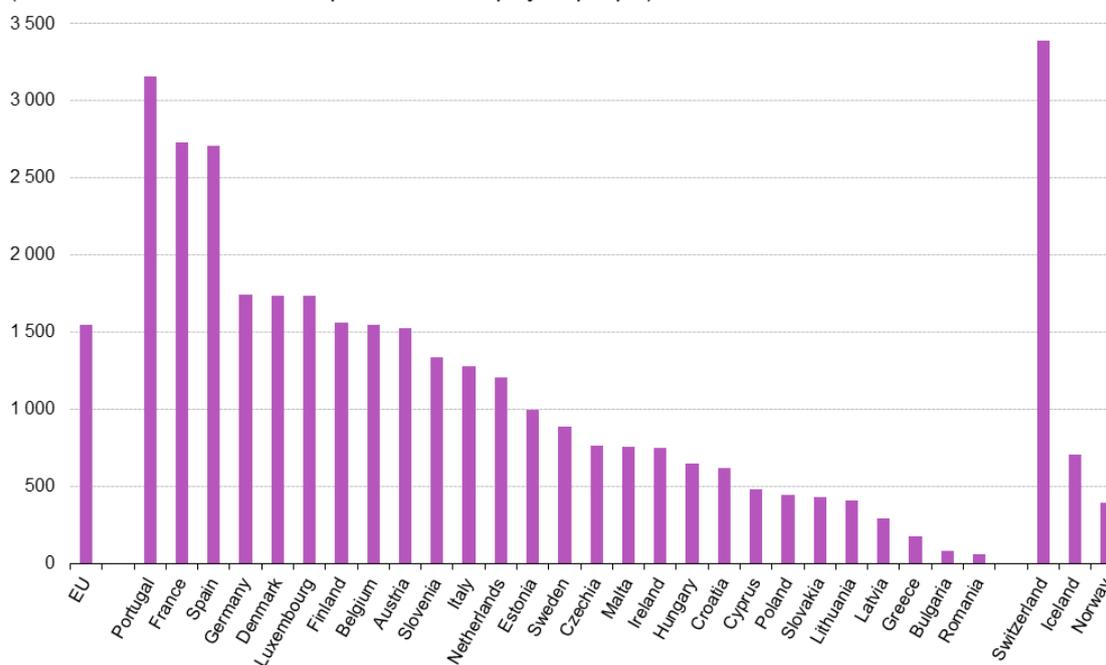
Source: Eurostat (online data code: hsw\_n2\_01)

eurostat 

3

### Non-fatal accidents at work, 2022

(standardised incidence rates per 100 000 employed people)



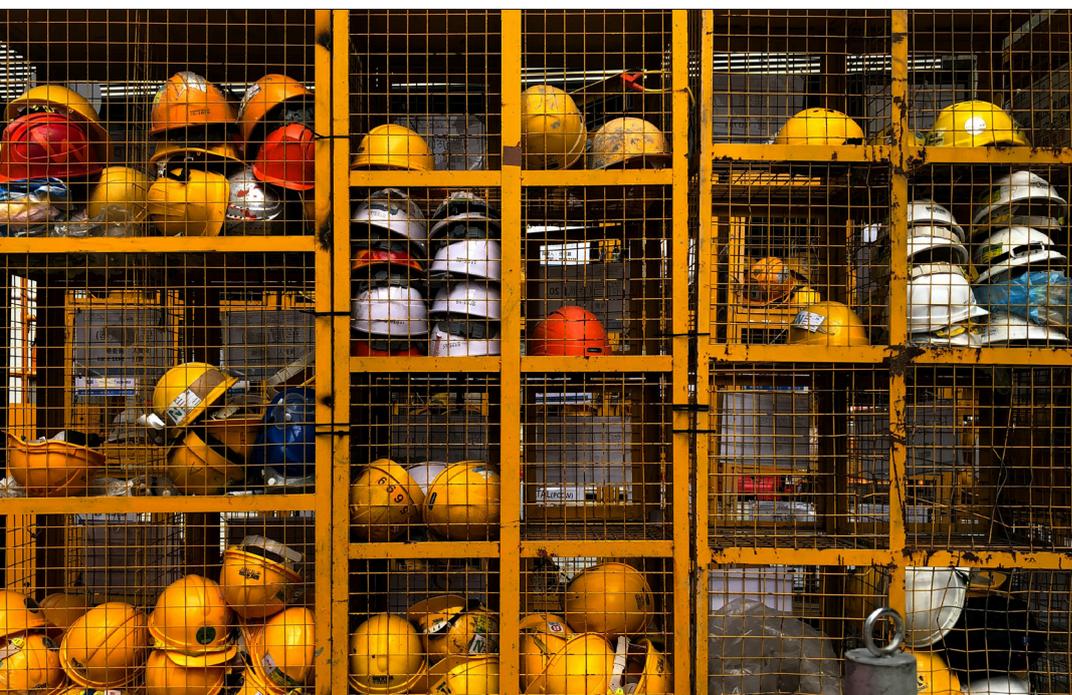
Note: non-fatal (serious) accidents reported in the framework of ESAW are accidents that imply at least 4 full calendar days of absence from work. NACE Sections A and C–N.

Source: Eurostat (online data code: hsw\_mi01)

eurostat 

## Una controanalisi dei dati: l'esempio della Svizzera

Salta sicuramente all'occhio l'altissimo numero di infortuni della Svizzera, il cui caso sembra emblematico della difficoltà di interpretazione dei dati. Abbiamo già detto come la difformità del sistema di denuncia e rilevazione degli infortuni nei vari paesi di fatto tenda a falsare ogni indagine. Analizzando il caso svizzero possiamo inoltre considerare come sarebbe verosimilmente necessaria una rimodulazione dei parametri di standardizzazione paese per



paese, che tenga conto di una serie di fattori come le caratteristiche economiche e demografiche, l'assetto assicurativo e previdenziale, l'effettiva attenzione ai temi legati alla sicurezza e relative pratiche messe in atto dai governi centrali, il tessuto sociale e culturale di ciascuno di essi.

I dati sono sembrati così fuori misura che la stessa *Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro svizzera* nel 2022 ha commissionato e pubblicato gli esiti di uno studio con lo scopo di

svolgere “un’analisi approfondita dei termini e dei metodi utilizzati in Svizzera e all’estero per il rilevamento e il *reporting* degli infortuni professionali e delle corrispondenti statistiche e individuare i motivi delle discrepanze tra i dati nelle statistiche europee sugli infortuni professionali”<sup>4</sup>.

Lo studio ha evidenziato alcuni fattori che hanno un peso significativo sulla stima degli infortuni; in particolare la presenza di un sistema assicurativo che prevede cospicui risarcimenti e incentivi favorisce la denuncia degli stessi, laddove per contro gli stati che

non prevedono un sistema di questo tipo hanno un numero più alto di omissioni di denunce. Francia, Spagna, Portogallo e Svizzera sono i paesi con numero di infortuni più alto e non a caso sono anche i paesi in cui vige un sistema assicurativo che offre significative indennità alle vittime.

C’è inoltre da considerare che il sistema assicurativo svizzero prevede l’assicurazione obbligatoria per gli infortuni sul lavoro per tutti i lavoratori; inoltre un dipendente con contratto che preveda più di 8 ore a settimana deve essere assicurato anche per qualsiasi altro tipo di infortunio, indipendente-

mente dal fatto che avvenga sul lavoro o meno.

Per contro vi sono paesi in cui non esiste praticamente alcun indennizzo (ad esempio Bulgaria e Romania) che risultano avere un tasso molto basso di infortuni probabilmente per omissione di denuncia.

Stesse considerazioni possono essere fatte per i paesi caratterizzati da una elevata “economia sommersa”: lavoratori non in regola con la loro posizione i cui infortuni non sono conteggiati perché non denunciati o volutamente omessi.

## Un confronto con le banche dati INAIL

L'INAIL è un ente pubblico nazionale che gestisce le attività di contrasto agli infortuni sul lavoro e le malattie professionali. Come INAIL stessa precisa, i dati raccolti non sono solo quelli derivanti da denuncia agli organi competenti, ma anche quelli ottenuti a seguito di comunicazioni che non hanno carattere formale e perfino quelli ricavati dalla mera noti-

zia di comunicazione dell'evento a mezzo stampa. Le tabelle INAIL hanno un aggiornamento semestrale, in totale di 58 tabelle che consentono letture verticali o trasversali dei dati riguardanti uno o più località, uno o più settori, gli esiti dell'infortunio, eccetera. Vi sono inoltre 18 tabelle relative alle modalità di accadimento di un infortunio, che prevedono un aggiornamento mensile<sup>5</sup>.

Si riportano a titolo illustrativo le prime due tabelle del documento aggiornato all'aprile 2024 (rispetti-

Denunce di infortunio per modalità di accadimento					
Modalità di accadimento	Anno di accadimento				
	2019	2020	2021	2022	2023
In occasione di lavoro	538.599 83,57%	506.573 88,50%	479.677 84,98%	608.505 86,49%	491.499 83,27%
		-5,95%	-5,31%	26,86%	-19,23%
Senza mezzo di trasporto	519.461 80,60%	493.085 86,14%	463.310 82,08%	591.580 84,08%	475.255 80,52%
		-5,08%	-6,04%	27,69%	-19,66%
Con mezzo di trasporto	19.138 2,97%	13.488 2,36%	16.367 2,90%	16.925 2,41%	16.244 2,75%
		-29,52%	21,34%	3,41%	-4,02%
In itinere	105.880 16,43%	65.834 11,50%	84.764 15,02%	95.078 13,51%	98.716 16,73%
		-37,82%	28,75%	12,17%	3,83%
Senza mezzo di trasporto	31.871 4,95%	19.409 3,39%	23.328 4,13%	28.126 4,00%	32.586 5,52%
		-39,10%	20,19%	20,57%	15,86%
Con mezzo di trasporto	74.009 11,48%	46.425 8,11%	61.436 10,88%	66.952 9,52%	66.130 11,20%
		-37,27%	32,33%	8,98%	-1,23%
<b>Totale</b>	<b>644.479</b> <b>100,00%</b>	<b>572.407</b> <b>100,00%</b>	<b>564.441</b> <b>100,00%</b>	<b>703.583</b> <b>100,00%</b>	<b>590.215</b> <b>100,00%</b>
		<b>-11,18%</b>	<b>-1,39%</b>	<b>24,65%</b>	<b>-16,11%</b>

vamente relative a denunce di infortunio e a denunce di infortunio con esito mortale fino al 2023 compreso) in modo da poterle riportare con le tabelle Eurostat già riportate nelle pagine precedenti.

Seppur rapido, è opportuno dare uno sguardo alle tabelle che deve necessariamente tenere in considerazione l'informazione di contesto relativa agli anni 2020/2021 indiscutibilmente legati alla diffusione del SARS-CoV-2, la pandemia che ha svolto un ruolo importante anche in questo campo.

Quindi, così come nel caso delle tabelle Eurostat, risulta evidente come sia necessaria una lettura critica dei dati che devono non semplicemente essere confrontati ma contestualizzati.

### Ruolo della formazione: un vuoto sistematico

In tutto questo non abbiamo fatto cenno alla formazione in materia di sicurezza e non lo abbiamo fatto

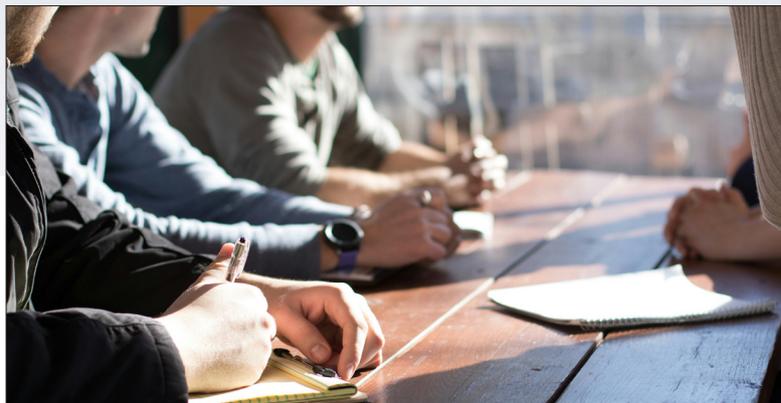
#### Denunce di infortunio con esito mortale per modalità di accadimento

Modalità di accadimento	Anno di accadimento				
	2019	2020	2021	2022	2023
In occasione di lavoro	906 72,95%	1.496 86,42%	1.171 80,70%	927 73,11%	882 76,90%
		65,12%	-21,72%	-20,84%	-4,85%
Senza mezzo di trasporto	665 53,54%	1.287 74,35%	953 65,68%	688 54,26%	683 59,55%
		93,53%	-25,95%	-27,81%	-0,73%
Con mezzo di trasporto	241 19,40%	209 12,07%	218 15,02%	239 18,85%	199 17,35%
		-13,28%	4,31%	9,63%	-16,74%
In itinere	336 27,05%	235 13,58%	280 19,30%	341 26,89%	265 23,10%
		-30,06%	19,15%	21,79%	-22,29%
Senza mezzo di trasporto	56 4,51%	39 2,25%	44 3,03%	55 4,34%	59 5,14%
		-30,36%	12,82%	25,00%	7,27%
Con mezzo di trasporto	280 22,54%	196 11,32%	236 16,26%	286 22,56%	206 17,96%
		-30,00%	20,41%	21,19%	-27,97%
<b>Totale</b>	<b>1.242</b> <b>100,00%</b>	<b>1.731</b> <b>100,00%</b>	<b>1.451</b> <b>100,00%</b>	<b>1.268</b> <b>100,00%</b>	<b>1.147</b> <b>100,00%</b>
		<b>39,37%</b>	<b>-16,18%</b>	<b>-12,61%</b>	<b>-9,54%</b>

perché effettivamente negli studi consultati questa non viene messa in relazione ai dati degli infortuni. L'eterogeneità del panorama e la pressoché totale mancanza di informazioni rende assai difficile la valutazione dell'efficacia della formazione, considerando anche che quando si parla di "efficacia" della formazione si tende a considerare la qualità della ricezione della formazione da parte dei discenti dei vari corsi e l'effettiva ricaduta in termini pratici sulle attività lavorative<sup>6</sup>.

La formazione è una delle armi per contrastare la piaga degli infortuni e deve poter essere valutata, corretta, approfondita dove emergessero criticità e questa continua analisi ed eventuale correzione non dovrebbe inseguire la scia degli infortuni, ma prevenirli, diminuirne il numero e la gravità.

**Il contributo integrale è pubblicato sul sito di AIAS all'indirizzo <https://www.aias-sicurezza.it/e-possibile-confrontare-i-tassi-degli-infortuni-sul-lavoro-in-europa-/s88bc723a>**



## Note

1. La fonte in questione è reperibile al sito [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Accidents\\_at\\_work\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Accidents_at_work_statistics); si sono scelte le tabelle relative all'anno 2022 in quanto al momento della stesura dell'articolo si tratta dell'ultimo anno oggetto di elaborazione dei dati.
2. Le banche dati INAIL sono consultabili alla pagina <https://bancadatistatisticaoas.inail.it/analytics/saw.dll?Dashboard>, ove è possibile estrapolare digitalmente i dati necessari in più formati. Essendo uno strumento pensato appositamente per la fruizione dei dati, oltre a essere aggiornate con periodicità, le statistiche sono accompagnate da tutorial su come utilizzare le funzioni messe a disposizione dell'utenza, specialmente le funzioni principali di filtro ed esportazione dati.
3. In una nota rilasciata nel maggio 2020, Eurostat esplica i calcoli da cui sono stati ricavati i dati standardizzati: alla base vi è un parametro (chiamato *weight*, peso) che per ogni anno in ogni paese viene calcolato relativamente a ogni settore o gruppo di attività (le tipologie di attività sono quelle individuate dalla nomenclatura NACE, *Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne*, strumento nato nel 1970 che ha subito diverse revisioni, l'ultima nel 2023 con NACE Rev. 2.1). Si tratta proprio del "peso", cioè dell'incidenza di quel settore sul complesso dei settori. La nota chiarisce che questo tipo di dati copre un range minore di attività rispetto agli altri (la nota di ESAW è online all'indirizzo [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Accidents\\_at\\_work\\_statistics#Standardised\\_incidence\\_rates](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Accidents_at_work_statistics#Standardised_incidence_rates)).
4. Il lavoro di ricerca è stato svolto dalla Scuola universitaria professionale della Svizzera nordoccidentale (FHNW) in collaborazione con la Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro (CFSL) ed è scaricabile dal sito [www.cfsl.ch/publicationdiversi](http://www.cfsl.ch/publicationdiversi). Le tabelle relative ai risultati dello studio sono disponibili nella pubblicazione e si basano sui dati degli infortuni avvenuti nel 2018.
5. Per comprendere il "modello di lettura" degli Open Data Inail sugli infortuni si veda Ciriello G., De Felice M., Mosca R., Veltroni M., *Infortuni sul lavoro. Un modello di lettura (della numerosità) su "open data" dell'Inail*, Roma, Inail, Quaderni di ricerca, 1-maggio 2013.
6. Lapi N., Fabbri I., Micheli M., Landini S., Capitani R., *La formazione in tema di salute e sicurezza dopo la pandemia: sfide e soluzioni nell'era della modalità sincrona*, pubblicato da AIFOS e reperibile al link <https://aifos.org/home/news/int/interventi-commenti/la-formazione-in-tema-di-salute-e-sicurezza-dopo-la-pandemia--sfide-e-soluzioni-nell---era-della-modalit---sincrona>, aprile 2024.



## AIAS FESTEGGIA 50 ANNI DI IMPEGNO PER LA SICUREZZA!

Per celebrare un mezzo secolo dedicato alla diffusione della cultura della prevenzione, AIAS ha in programma un grande tour nel 2025. Il Roadshow AIAS toccherà le principali città italiane, portando con sé un ricco programma di eventi, workshop e incontri formativi.

Professionisti della sicurezza, aziende e istituzioni saranno invitati a partecipare e a confrontarsi sulle ultime novità in materia di salute, sicurezza e sostenibilità nei luoghi di lavoro. Sarà una grande opportunità per far parte di questa grande comunità e di contribuire a rendere i nostri ambienti sempre più sicuri!

### LE TAPPE DEL ROADSHOW

 26 Febbraio	 <b>Milano</b> Mental Health / Benessere Psicofisico	 18 Settembre	 <b>Napoli, Hitachi</b> Governance / Organizzazione
 10 Aprile	 <b>Bari, Confindustria BARI/BAT</b> ex legge 231 e Governance	 16 Ottobre	 <b>Brescia, Feralpi</b> Acciaieria / Manutenzione
 29 Maggio	 <b>Teramo, Faraone Industrie</b> Edilizia / Impiantistica	 6 Novembre	 <b>Torino, Stellantis</b> Nuove tecnologie / Automazione
 12 Giugno	 <b>Parma, Barilla</b> Agroalimentare	 27 Novembre	 <b>Milano, Regione Lombardia</b> Sport / Terzo Settore
 18 Giugno	 <b>Catania</b> Spazi Confinati	 11 Dicembre	 <b>Roma, Parlamento</b> Salute / Sanità
 2 Luglio	 <b>Ravenna, Porto di Ravenna</b> Portuale / Logistica		

**Giuseppe Frisenda**

Esperto in Sicurezza e Ambiente, attualmente ricopre l'incarico di responsabile dell'emergenza presso il Dipartimento Protezione Civile della Regione Calabria



## Responsabilità penale: la tutela della salute e della sicurezza nel codice penale

**Il codice penale, nel titolo VI che si occupa dei Delitti contro l'incolumità pubblica, incorpora tutta una serie di comportamenti accomunati da una caratteristica peculiare: provocare un pericolo o un danno contraddistinto da una capacità diffusiva tale da coinvolgere potenzialmente un numero indeterminato di persone, non identificabili in via preventiva.**

Questi sono i reati comuni di pericolo; ciò che li contraddistingue, infatti, è il fatto che tendono a proiettare le conseguenze lesive creando pericoli per una platea indeterminata.

I reati in questione, e in particolare i reati di pericolo presunto, sono oggetto di forte discussione in seno alla Corte Costituzionale per il dubbio rapporto con il principio di colpevolezza; si crea in questi casi una differenza, difficilmente colmabile, tra fatto tipico e pericolo reale a cui è esposto il bene: per questo diversi orientamenti giurisprudenziali provano, attraverso le loro attività interpretative, a ridurre queste differenze.

In questo contesto gli artt. 437 e 451 c.p. vengono a caratterizzarsi come "microsistema"; il bene giuridico oggetto di tutela nelle due fattispecie deve necessariamente prendere in considerazione il luogo in cui l'evento può verificarsi: il luogo di lavoro.

Altro elemento caratterizzante gli articoli in questione è dato dalla finalità degli stessi; pensati, non solo per evitare disastri, ma anche infortuni sul lavoro,

nonostante le caratteristiche di questi siano molto meno diffuse.

Per lungo tempo la tendenza, soprattutto giurisprudenziale, è stata quella di limitare l'applicazione degli articoli in oggetto soltanto al verificarsi di pericoli particolarmente gravi e gravanti su un numero elevato di soggetti, escludendo *in facto* le piccole imprese dalla disciplina.

Negli ultimi tempi, tuttavia, si è fortemente ridimensionato l'aspetto quantitativo del concetto di indeterminatezza, sottolineando, invece, quello soggettivo; è divenuto fondamentale, in questo contesto, al fine dell'applicazione dei predetti articoli, che non siano determinabili, in via preventiva, i soggetti, o il soggetto, nei confronti dei quali l'evento potrebbe determinarsi.

L'art. 437 c.p. è l'unico esempio di diritto doloso creato a tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro; la norma nasce, secondo quanto affermato dallo stesso Ministro di Giustizia, per far fronte a una lacuna esistente nel nostro ordinamento e por-

re fine a quell'“ibrido e inefficace sistema affidato a una gamma ridotta di ipotesi di reato”.

Il reato suddetto è un reato di condotta, a condotta mista: può realizzarsi sia attraverso un'omissione, sia mediante il compimento di condotte attive; il soggetto attivo individuato dalla norma è “chiunque”, anche se è necessario sottolineare come in capo a questo soggetto debba comunque esservi un obbligo giuridico di attivarsi.

La norma individua gli oggetti materiali: questi sono impianti, apparecchi o segnali.

La lettera dell'art. 437 c.p. escluderebbe dalla fattispecie le malattie professionali, poiché non di natura traumatologica o violenta; l'infortunio è definito, all'interno del DPR 1124/1965, sulla base di alcuni elementi caratteristici, tra cui spicca la causa violenta. La differenza appare quindi evidente, potendosi così distinguere infortunio e malattia professionale.

Della questione è stata più volte investita la consulta, in relazione a una presunta violazione del principio di uguaglianza, che ha sempre rigettato la questione come manifestamente inammissibile.

Negli anni '80, però, si è imposta una giurisprudenza capace di includere all'interno del concetto di causa violenta una parte di malattie professionali, le quali derivino da una concentrazione della causa riconducibile a condizioni straordinarie di lavoro; in questo contesto si afferma la categoria delle malattie-infortunio, che può essere assimilata, ai fini penali, a un infortunio vero e proprio.

Il dolo richiesto in questo contesto è il dolo generico, dalla giurisprudenza individuato nella

“Coscienza e volontà di omettere le cautele prescritte nonostante la consapevolezza di tale destinazione e, quindi, pur rappresentandosi il pericolo per la sicurezza dell'ambiente di lavoro e dell'incolumità delle persone”.

L'art. 451 c.p. sanziona con la reclusione fino a un anno o con la multa “chiunque per colpa, omette di collocare, ovvero rimuove o rende inservibili apparecchi o altri mezzi destinati all'estinzione di un incendio, o al salvataggio o al soccorso contro disastri o infortuni sul lavoro”.

Per ciò che attiene al bene giuridico si rinvia a quanto già esposto per l'art. 437 c.p.; l'elemento che sembra caratterizzare l'art. 451 c.p. è la prevenzione secondaria cui l'articolo sembra riferirsi: lo scopo sembra essere l'attenuazione delle conseguenze dannose del verificarsi dell'evento.





Altra caratteristica dell'art. 451 c.p. è che alcuni hanno tentato di dilatare l'applicabilità della norma svincolandola dall'attività lavorativa e dall'ambiente di lavoro, sulla considerazione che la prevenzione degli incendi ignori qualsiasi specificazione del luogo ove questo avviene.

Ultimo elemento di distinzione tra le due fattispecie è dato dagli oggetti su cui le condotte tipiche devono ricadere: la formulazione dell'art. 451 c.p. utilizza una dizione molto più ampia, potendo in tal senso ricomprendere anche materiali e sostanze, a differenza dell'art. 437 c.p.

### I rapporti tra i due articoli hanno dato vita a diverse tesi interpretative:

- Una **prima tesi** assegna ai due articoli un valore complementare: l'art. 437 riguarderebbe i mezzi di prevenzione primari, quelli cioè attraverso i quali si cerca di evitare il verificarsi dell'evento, mentre l'art. 451 si andrebbe a riferire ai mezzi di prevenzione secondari, quelli attraverso i quali attenuare le conseguenze di un danno già prodotti.
- Una **seconda tesi** sottolinea una assoluta identità oggettiva tra le due fattispecie, basandosi sull'impossibilità di distinguere tra prevenzione *ex ante* ed *ex post*.

- La **terza tesi**, e ultima, individua un rapporto tra le due fattispecie in termini di specialità: l'art. 451 c.p. andrebbe considerato norma speciale (poiché rivolto a un ambito applicativo più ristretto, riferendosi esclusivamente ai mezzi di prevenzione secondari), rispetto all'art. 437 c.p. che avrebbe valenza generale (comprensivo di mezzi di prevenzione primaria e secondaria).

In ultimo occorre sottolineare il rapporto tra i reati di pericolo appena affrontati e il D.Lgs. 81/08, il quale racchiude oggi la maggioranza delle contravvenzioni previste per la sicurezza sul lavoro.

La giurisprudenza prevalente, a oggi, è incline a riconoscere il concorso formale fra le fattispecie esaminate e le contravvenzioni contenute nel decreto, in virtù del fatto che mentre il delitto andrebbe a tutelare la pubblica incolumità contro fatti dolosi di pericolo, le contravvenzioni sarebbero indirizzate alla tutela della sicurezza sul lavoro. La dottrina maggioritaria si oppone a questa visione, utilizzando soprattutto il principio del *ne bis in idem*, sostenendo che debbano applicarsi soltanto le disposizioni delittuose, mentre le contravvenzioni dovrebbero essere applicate, in presenza di colpa, solo qualora non possa trovare spazio l'art. 451 c.p.



### Barbara Bravo

Specialista applicativa in Thermo Fisher Scientific di spettroscopia IR e Raman, riferimento per l'analisi delle microplastiche a livello internazionale



## Microplastiche: metodologie di analisi, normativa e laboratori accreditati

Da dove provengono le microplastiche e quali sono i loro effetti? Cosa c'è da sapere sulle microplastiche e quali sono le soluzioni a cui sta lavorando l'Unione Europea.

### DEFINIZIONE DELLE MICROPLASTICHE

Le microplastiche sono dei minuscoli frammenti di materiale plastico, solitamente inferiori ai 5 millimetri. In base alla loro origine, possono essere suddivise in due categorie principali:

- **Microplastiche primarie:** vengono rilasciate direttamente nell'ambiente sotto forma di piccole particelle e possono derivare dal lavaggio di capi sintetici, dall'abrasione degli pneumatici durante la guida o dall'aggiunta intenzionale nei prodotti per la cura del corpo.
- **Microplastiche secondarie:** provengono dalla degradazione degli oggetti di plastica più grandi, come buste di plastica, bottiglie o reti da pesca.





### Paolo Cornale

CEO di Palladiolab e LabiGem, Geologo senior



### Michele Rocchetto

Location Manager e Microscopy Specialist in White Lab – Centro Triveneto Ricerche, Socio AIAS



Dal punto di vista morfologico le microplastiche possono essere così definite:

- **Particella di microplastica:** microplastica di dimensioni uguali o inferiori a 5 mm e il cui rapporto lunghezza/larghezza è uguale o inferiore a 3.
- **Fibra di microplastica:** microplastica di lunghezza uguale o inferiore a 15 mm e il cui rapporto lunghezza/larghezza è superiore a 3.

## PROVENIENZA DELLE MICROPLASTICHE

È ampiamente riconosciuto che il rilascio di plastica nell'ambiente e la sua frammentazione o alterazione si traduce nella presenza diffusa di piccoli frammenti di polimeri, insolubili in acqua, che si degradano molto lentamente e possono essere facilmente ingeriti dagli organismi viventi.

Le microplastiche non si originano solo per frammentazione o alterazione, ma possono essere intenzionalmente aggiunte in prodotti di uso quotidiano come cosmetici, detersivi per la casa e a uso industriale, vernici e fertilizzanti.

Non sono diffuse solo nell'ambiente, ma sono state rilevate anche negli alimenti e nelle acque destinate al consumo umano e possono quindi essere ingerite dagli esseri umani.

L'impatto potenziale dell'ingestione sulla salute umana è fonte di preoccupazione, sebbene i dati attualmente disponibili offrano prove scientifiche limitate circa gli effetti negativi delle microplastiche sulla sa-

lute umana. Questo a causa dei notevoli limiti delle informazioni disponibili sugli effetti biologici delle microplastiche e sull'esposizione alle stesse.

## RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE MICROPLASTICHE

### ■ Decreto Legislativo 18 del 23/03/2023

Il Decreto disciplina la qualità delle acque destinate al consumo umano con l'obiettivo di proteggere la salute umana dagli effetti negativi derivanti dalla contaminazione delle acque destinate al consumo umano.

All'articolo 12, comma 8, il Decreto fa riferimento a una metodologia per misurare le microplastiche al fine di includerle nell'"elenco di controllo" di cui al comma 10, che la Commissione europea prevede di stabilire con atto delegato entro il 12 gennaio 2024.

### ■ Decisione della Commissione Europea dell'11/03/2024

Viene adottata una metodologia per misurare le microplastiche nelle acque destinate al consumo umano che prevede la filtrazione e successiva analisi mediante spettroscopia vibrazionale quali la  $\mu$ -FTIR, la  $\mu$ -Raman o varianti equivalenti come la microscopia IR QCL.

### ■ Regolamento (UE) 2023/2055

Il Regolamento (UE) 2023/2055, recante modifica dell'allegato XVII del Regolamento (CE)

n. 1907/2006 (REACH), introduce una restrizione specifica per quanto riguarda le microparticelle di polimeri sintetici come segue: “non è ammessa l’immissione sul mercato, sotto forma di sostanze in quanto tali o, laddove le microparticelle di polimeri sintetici siano presenti per conferire una caratteristica ricercata, come componenti di miscele in una concentrazione pari o superiore allo 0,01% in peso”.

## METODOLOGIE ANALITICHE PER LA RICERCA DELLE MICROPLASTICHE

L’analisi delle microplastiche iniziò anni fa tramite l’utilizzo del **microscopio ottico**, con il quale esse venivano conteggiate, se ne valutava forma e colore, ma l’identificazione rimaneva praticamente impossibile da effettuare.

La **micro-spettroscopia infrarossa** permette l’identificazione di molecole tramite l’utilizzo di apposite librerie di spettri. Il raggio (diverse tecniche di campionamento) interagisce con la materia, origina vibrazioni e si ottiene uno spettro che rappresenta l’impronta digitale univoca del campione.

Essa nasce già nella seconda metà del 1700, ma l’utilizzo diventa allargato a tutti i laboratori con l’invenzione dell’**FTIR** (spettroscopia infrarossa a trasformata di Fourier) da parte della Nicolet (ora Thermo Fisher Scientific) a metà degli anni ’70 del 1900.

Negli anni ’90 vennero commercializzati i primi microscopi collegati a banche ottiche per l’analisi nell’infrarosso, in modo da poter identificare anche campioni microscopici o parti molto piccole di campioni più grandi (inclusioni, difetti ecc.) con una dimensione minima di circa 10 micron.

Nel 2008 nel software del microscopio iN10 di Thermo Fisher Scientific venne introdotta una funzione relativa all’analisi automatica delle particelle nei farmaci iniettabili secondo farmacopea.



Nel 2012-2013 a me e a un mio cliente, ora professore in Danimarca (fuga dei cervelli), che al tempo lavorava per il CNR di Venezia nel Dipartimento di Scienze Polari, venne in mente di utilizzare tale funzione anche per l'analisi delle microplastiche (MP) presenti nella laguna veneta. Il lavoro ebbe successo e continuò anche con l'utilizzo della spettroscopia Raman (altra tecnica in grado di identificare campioni fino a 1 micron circa di dimensione).

La **spettroscopia Raman** invece nasce dall'intuizione di Chandrasekhara Venkata Raman; si racconta che appena la scoprì comprò subito il biglietto per Stoccolma convinto, a ragione, di vincere il premio Nobel.

Attualmente l'analisi delle MP viene effettuata in molti laboratori pubblici e privati, alcuni dei quali accreditati da Accredia, Centri di ricerca, Università, Enti di gestione acque ecc.

L'acqua o il campione nel quale si desidera valutare la presenza di MP vanno opportunamente trattati o estratti con solvente per concentrare le MP ed eli-

minare la parte organica che non sia plastica (anche bioplastica), filtrati e analizzati tramite microscopi FTIR e/o Raman.

L'analisi viene effettuata in modo totalmente automatico, partendo dall'analisi dell'immagine del filtro, seguita dalla ricerca delle particelle, la loro conta, la valutazione delle dimensioni e forma di ogni particella seguita dall'acquisizione dei loro spettri infrarossi.

L'**approccio Thermo** all'analisi delle microplastiche si può comparare allo studio delle stelle nel cielo: non guardiamo e analizziamo il nero tra di loro, ma le contiamo direttamente, ne valutiamo la dimensione e la forma. In questo modo si può effettuare una valutazione del numero, delle dimensioni e acquisire lo spettro di ogni microplastica presente sul filtro in modo più corretto e in tempi molto più rapidi. In seguito, ogni spettro viene automaticamente comparato con gli spettri di riferimento presenti in apposite librerie e identificati. Alla fine dell'analisi automatica si ottiene un report che presenta tutti i dati raccolti.



## L'IMPORTANZA DELL'ACCREDITAMENTO DEI LABORATORI AI SENSI DELLA NORMA ISO/IEC 17025

L'accreditamento è l'attestazione, da parte di un Ente garante *super partes*, della competenza e dell'imparzialità dei laboratori che effettuano analisi, prove e tarature.

### **Accredia è l'Ente Unico di accreditamento designato dal Governo italiano.**

Accredia rilascia l'accreditamento ai laboratori a conclusione di un approfondito processo di verifica di tutti i requisiti necessari a svolgere le attività di valutazione della conformità.

L'accreditamento conferisce ai rapporti di prova e di analisi un alto grado di affidabilità.

Le Istituzioni nazionali e internazionali, le imprese e i consumatori possono trovare l'elenco dei laboratori accreditati per l'esecuzione delle analisi di ricerca delle microplastiche, con indicazione delle metodologie analitiche applicate, nella Banca Dati Accredia consultabile all'indirizzo

<https://www.accredia.it/banche-dati/>





## ALARP e il contributo dell'analisi costi-benefici per giustificare la tollerabilità del rischio

parte 2



**Maria Rosa  
Tamponi**

Studio Tecnico di Ingegneria,  
Socia AIAS

[tamponi.personale@gmail.com](mailto:tamponi.personale@gmail.com)



**Paolo  
Malavasi**

Studio Tecnico di Ingegneria,  
Socio AIAS

[pao.malavasi@gmail.com](mailto:pao.malavasi@gmail.com)

## Il criterio ALARP nella valutazione del rischio

Il criterio ALARP, noto quale livello più basso (del rischio) ragionevolmente praticabile, è la regolamentazione più conosciuta in merito alla metodologia basata sulle prestazioni, ma non è un concetto ben compreso come criterio di accettazione del rischio in paesi dove questo non è obbligatorio.

In particolare, il principale motivo per il quale non viene applicato in Italia deriva dal fatto che nella nostra normativa vige il principio dell'approccio alla sicurezza di tipo prescrittivo e non probabilistico (si ricorda che tale metodologia consente l'accettazione di livelli di tollerabilità del rischio in funzione del valore delle vite umane). Un altro motivo potrebbe essere che le normative di sicurezza basate sulle prestazioni non sono state redatte in modo simile in tutti i paesi dove tale criterio è stato adottato, pertanto contengono sottili differenze che contribuiscono alla confusione.

Attualmente il criterio ALARP è norma<sup>1</sup> utilizzata, per una molteplicità di tematiche, in Gran Bretagna<sup>2</sup>, USA<sup>3</sup>, Australia<sup>4</sup>, Svizzera<sup>5</sup> e in Europa<sup>6</sup> (Francia<sup>7</sup>, Olanda<sup>8</sup>, Belgio<sup>9</sup>, Austria<sup>10</sup> e Norvegia<sup>11</sup>). Tale criterio viene abitualmente utilizzato quale strumento atto alla verifica della sicurezza di svariate ipotesi progettuali o per il controllo periodico in ambito manutentivo, dalle più complesse realtà (impianti petroliferi onshore, installazioni offshore, centrali nucleari, dighe, frane, infrastrutture aeroportuali, ferroviarie, autostradali, trasporti aerei, ferroviari e navali, co-

struzioni di aeromobili, gallerie, pipelines, utilizzo del suolo, assistenza sanitaria) a quelle di dimensione più limitata (ad esempio: verifica dell'analisi dei rischi per un complesso lavoro edile o impiantistico). Questo documento illustrerà brevemente le principali differenze presenti nelle varie normative e le modalità di approccio nell'applicazione.

### STORIA DEL CONCETTO DI ALARP

La metodologia ALARP è stata usata per la prima volta in una normativa statale nel Regno Unito, con il Self-Acting Mules Regulations del 1905 e con l'Electricity Regulation del 1908.

Tuttavia fu nel 1949, quando un masso di roccia cadde su un lavoratore (il sig. Edwards) dell'ente nazionale del carbone facendogli perdere la vita, che la Corte di Appello Inglese (1949: 1 All ER 743 – Lord Justice Asquith) stabilì il principio di ALARP e di “grossolana sproporzione”, che saranno la base di tutti gli ulteriori sviluppi normativi. In quel caso il Giudice della Suprema Corte valutò se fosse ragionevolmente fattibile o meno mettere in sicurezza il tetto e i lati di una strada in una miniera. La Corte d'Appello ritenne che:

*“Ragionevolmente praticabile” è un termine più ristretto di “fisicamente possibile” e sembra implicare che il proprietario debba effet-*

tuare un calcolo in cui la quantità di rischio viene collocata sull'ordinata di una scala e il sacrificio determinato dalle misure necessarie per evitare il rischio (sia in denaro, tempo o difficoltà) è posto nell'altro lato della scala; e se viene dimostrato che esiste una **grossolana sproporzione** tra loro – il rischio è insignificante rispetto al sacrificio – la persona su cui è imposto l'obbligo (di diligenza) assolve l'onere dimostrando che l'adempimento non era ragionevolmente fattibile.

Questa sentenza ha sancito che ogni volta che si applicano delle misure di sicurezza, queste si dovrebbero potenziare fino al punto in cui esiste una “grossolana sproporzione” tra i rischi che possono determinare eventi incidentali e i costi di mitigazione del rischio (Van Coile et al., 2019, Ale et al., 2015).

Dopo l'introduzione ufficiale in Inghilterra nel 1949 dell'acronimo ALARP (*As Low As Reasonably Practicable*), negli anni '50 il termine ALAP (*As Low As Practicable*) venne utilizzato negli USA nel campo della radioprotezione. Successivamente nel 1979 tale termine è stato modificato in ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), il livello più basso ragionevolmente ottenibile (Loewen, 2011). “Ragionevolmente ottenibile” significa che è teoricamente possibile ridurre i rischi anche se è stato dimostrato che non è praticamente possibile.

Il concetto “praticabile” in ALARP si concentra sul fatto che la fattibilità tecnica deve essere dimostrata; ciò implica che non solo la tecnologia deve essere disponibile, ma anche che i relativi costi di implementazione dovrebbero essere ragionevoli.

Occorre evidenziare che il concetto di “ragionevolmente praticabile” è al centro del sistema sanitario e di sicurezza britannico, che dal 1974 (rif. *The Health and Safety at Work Act*, denominato HSWA, o HSW Act, o HASAWA) ha prescritto al capitolo 37 dal titolo *Fornitura e manutenzione di impianti e di sistemi di lavoro*, che questi siano per quanto ragionevolmente praticabile sicuri e senza rischi per la salute<sup>12</sup>.

## TERMINOLOGIA

- La norma UNI 11230:2007 definisce il rischio *l'insieme della possibilità di un evento e delle sue conseguenze sugli obiettivi*.
- La norma UNI ISO 31000:2018 e la norma UNI EN ISO 45001:2023 definiscono il rischio rispettivamente come *l'effetto dell'incertezza sugli obiettivi ed effetto dell'incertezza, dove l'incertezza è lo stato, anche parziale, di carenza di informazioni relative alla comprensione o conoscenza di un evento, delle sue conseguenze o della loro probabilità*<sup>13</sup>.
- Il pericolo viene definito nella UNI 11230:2007 *causa o origine di un danno o perdita*.
- Il pericolo viene definito nella UNI EN ISO 45001:2023 *fonte avente il potenziale di causare lesione o malattia*.
- La probabilità (*likelihood*<sup>14</sup>) è definita nella Guida ISO 73:2009, al punto 3.6.1.1, *la possibilità che succeda qualcosa*.
- La UNI EN ISO 45001:2023 prevede all'Appendice A.8.1.1 che è *necessario che la pianificazione e il controllo operativo dei processi siano stabiliti e attuati per quanto opportuno, per migliorare la salute e la sicurezza sul lavoro, eliminando i pericoli o, se non praticabile, riducendo i rischi per le SSL ai livelli più bassi ragionevolmente praticabili (ALARP)*.
- Il termine **ALARP** (*As Low As Reasonably Practicable*) ha la sua traduzione in “il più basso ragionevolmente praticabile”.
- Il termine **SFAIRP** è l'abbreviazione di “per quanto ragionevolmente possibile”.
- **ALARA** è l'abbreviazione di “livello più basso ragionevolmente ottenibile”.

I tre termini significano essenzialmente la stessa cosa e al loro centro c'è il concetto di “ragionevolmente praticabile”; questo implica soppesare un rischio rispetto ai problemi, al tempo e al denaro necessari per controllarlo.

## METODOLOGIA ALARP

Le tecniche di analisi del rischio vengono utilizzate in una molteplicità di settori per identificare i rischi associati a eventi incidentali e stimarne le conseguenze. Definito il livello di rischio, esso viene confrontato con dei criteri di accettabilità ed eventualmente diminuito attraverso misure preventive e/o mitigative.

La scelta della tipologia di analisi da adottare dipende da diversi fattori, legati al tipo di tecnologie utilizzate, dallo stato di avanzamento della progettazione e dalle specifiche dettate dalle normative vigenti; tutti aspetti che allo stesso tempo richiedono una proporzionalità tra l'accuratezza dell'analisi e il livello di rischio atteso. Il rischio è spesso espresso in termini di combinazione<sup>15</sup> delle conseguenze di un evento e della probabilità associata al suo verificarsi (BS 18004:2008) o, successivamente all'entrata in vigore della UNI ISO 45001:2018, mediante l'ausilio della UNI ISO/TR 14121-2:2013<sup>16</sup>, quale combinazione della gravità del danno, della frequenza e/o durata dell'esposizione, della probabilità che si verifichi un evento pericoloso e della possibilità di evitare il danno.

Mediante la creazione di matrici di rischio vengono delineati degli scenari di accettabilità, secondo le tre regioni descritte nel triangolo presente nella figura a fianco, in cui si possono distinguere:

### ■ Rischio accettabile:

regione in cui il livello di rischio non richiede ulteriori misure (verde). Largamente accettato dalla maggior parte delle persone in quanto vi si incorre normalmente nella vita di tutti i giorni. Questa categoria di rischi include, ad esempio, la possibilità di essere colpiti da un fulmine ( $6,6 \times 10^{-8}$  eventi/anno), di avere un incidente domestico determinato da fuga di gas ( $6,6 \times 10^{-7}$  eventi/anno) o di essere morsi da uno squalo ( $2,8 \times 10^{-8}$  eventi/anno).

### ■ Rischio tollerabile:

ALARP (HSE UK 2001<sup>17</sup>) in cui è necessario dimostrare che ulteriori sforzi tecnici/economici non siano proporzionati ai benefici ricavabili in

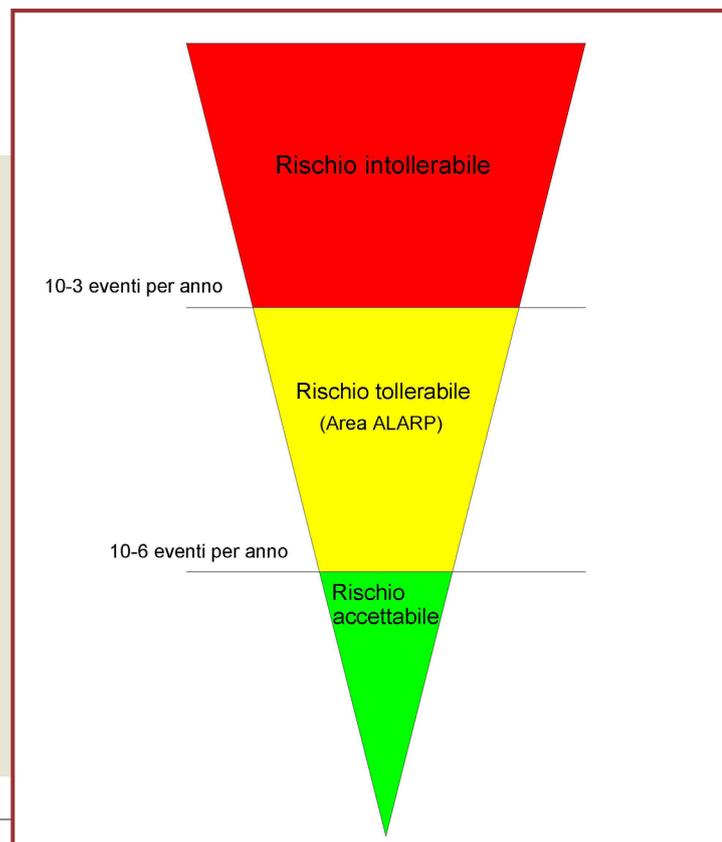
termini di riduzione del rischio (giallo). Si preferirebbe non ricadere in tale area di incertezza, ma si tollera il rischio in vista dei benefici che si possono ottenere accettandolo. Questa categoria può essere sintetizzata con l'esempio del rischio di viaggio in auto (stimato in  $3,08 \times 10^{-6}$  eventi/anno<sup>18</sup>) o di viaggio in aereo ( $1,85 \times 10^{-5}$  eventi/anno). Accettiamo che possano accadere tali incidenti ma facciamo del nostro meglio per minimizzare le probabilità che avvenga un incidente<sup>19</sup>.

### ■ Rischio intollerabile:

il livello di rischio determinato da quell'evento deve essere necessariamente ridotto (rosso).

I valori soglia di rischio individuale a livello probabilistico, variabili da Stato a Stato<sup>20</sup> e dall'attività oggetto di analisi, possono essere valutati mediante le linee guida HSE UK<sup>21</sup>:

- Valore del limite di rischio individuale inaccettabile per il personale: 1 ev./1000 anni ( $10^{-3}$ ).



- Valore del limite di rischio individuale inaccettabile per una persona esterna: 1 ev./10.000 anni ( $10^{-4}$ ).
- Valore del rischio accettabile in generale: 1 ev./1.000.000 anni ( $10^{-6}$ ).

Affinché un rischio sia ALARP, o meglio rientri all'interno del campo ALARP, nella maggioranza dei casi (con rischi che non comportano l'esposizione a una malattia cronica o a un evento letale) si può fare riferimento, mediante un criterio qualitativo, a una "buona pratica" esistente, che può essere l'applicazione di codici o standard (ad esempio: permesso di lavoro, briefing, audit) e di controlli di gestione della sicurezza (ad esempio: controlli operativi, così come previsti nel paragrafo 4.4.6.1 della ex BS 18001:2007), attraverso misure preventive e/o mitigative, possibilmente convalidate da analisi costi-benefici.

Per situazioni ad alto rischio (che comportano anche l'esposizione a una malattia cronica o a un evento letale), complesse o nuove, oltre a basarsi sulle buone pratiche si utilizza direttamente l'analisi dei costi-benefici (CBA). In tali casi, affinché un rischio ALARP sia accettato, deve essere possibile dimostrare che il costo derivante dalla riduzione ulteriore del rischio sia **grossolanamente sproporzionato**<sup>22</sup> rispetto al beneficio ottenuto. Questo in quanto si potrebbero

spendere tempo, sforzi e denaro infiniti nel tentativo di ridurre un rischio a zero, ma farlo non è fattibile né desiderato dalla società.

### ► **Analisi costi-benefici a supporto delle decisioni ALARP**

Per spiegare cosa sia e come deve essere sviluppata una analisi costi-benefici (Cost-Benefit Analysis, CBA) a supporto di una avvenuta valutazione dei rischi in campo ALARP, occorre introdurre la nozione di "valore della vita" che, anche se di difficile comprensione, è fondamentale in una analisi CBA, in quanto è essenziale per favorire la scelta di interventi che migliorino la sicurezza diminuendo contestualmente l'incidenza di morti accidentali, di infortuni o di invalidità. Con l'espressione "valore della vita" si intende il "costo sociale di un decesso prematuro"<sup>23</sup> o quello di un qualunque evento incidentale che comporta un'assenza lavorativa (breve o lunga) e una correlata perdita economica, cioè l'equivalente monetario che la società attribuisce all'evento, che in assenza della causa analizzata non sarebbe avvenuto. Per simmetria a tali concetti, si deve tenere conto del beneficio derivante dall'evitare un evento incidentale che potrebbe comportare uno o più decessi.

Conseguenze			O1		O2		O3	
			A1	A2	A1	A2	A1	A2
			$10^{-6}$	$10^{-5}$	$10^{-4}$	$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-1}$
Probabilità			0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2
S3	F2	1,2	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44
	F1	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20
S2	F2	0,8	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96
	F1	0,6	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72
S1	F2	0,4	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48
	F1	0,2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24

A sinistra, diagramma schematico a "carota" o di Melchers (2001) che illustra la metodologia ALARP.

Sopra, una matrice del rischio  $6 \times 6$ , rielaborazione della metodologia ISO/TR 14121-2:2013 (in giallo e arancio le aree ALARP).

Ci si pone una domanda: quali costi devono fare parte delle misure di mitigazione da considerare su uno dei due piatti della bilancia, ai fini della verifica del criterio del “**grossolanamente sproporzionato**”, che si devono contrapporre ai contenuti dell’altro piatto, in cui vengono posti i costi del valore della vita? L’HSE britannico suggerisce i costi di installazione, di funzionamento, di formazione e quelli di manutenzione aggiuntiva, nonché le perdite aziendali che deriverebbero da un’eventuale chiusura o rallentamento (produzione persa), effettuati allo scopo di attuare le individuate misure di mitigazione<sup>24</sup>. Occorrerebbe parimenti eliminare l’eventuale maggiore efficienza, il maggiore valore patrimoniale e l’eventuale risparmio energetico.



Occorre evidenziare inoltre che i costi da considerare devono essere solo quelli necessari e sufficienti ai fini dell’attuazione delle misure di attenuazione e riduzione del rischio scelte.

Il criterio ALARP e l’analisi CBA sono stati utilizzati ovunque in una vasta gamma di settori, dall’energia nucleare e chimica, alle costruzioni ferroviarie e stradali, alla progettazione antincendio, ai progetti onshore e di pipeline<sup>25</sup>, alla verifica di dighe<sup>26</sup>, alla verifica dell’erosione delle maree su aree bonificate<sup>27</sup>, alla verifica da frana di terreni scoscesi.

Mentre l’ALARP è considerata una metodologia qualitativa, olistica e basata su principi che non rap-

presentano necessariamente tutti gli stessi risultati prevedibili, la CBA è concepita per essere quantitativa, limitata e ben definita (Ale et al., 2015).

In altre parole, la metodologia ALARP potrebbe portarci a decisioni soggettive e ineguali, insieme a incertezze e imprevedibilità nel processo decisionale.

La CBA, invece, è accettata come obiettivo, essendo legata a una stima oggettiva con degli elementi e parametri che sono ovunque conosciuti.

A prima vista potrebbero essere considerate metodologie separate, ma devono essere correlate a un unico processo decisionale (la metodologia qualitativa deve essere validata dalla metodologia CBA di tipo quantitativo, al fine di limitare l’intervallo di incertezza).

Al fine della valutazione della soluzione migliore, in termini di accettabilità sociale e convenienza economica, le due metodologie possono essere utilizzate identificando vari scenari di rischio, con le possibili strategie di mitigazione e i diversi valori del rischio residuo correlato.

### ► Esempio di ALARP e CBA in fase di pianificazione

Le linee guida per la verifica di una efficace analisi costi-benefici si trova nella pubblicazione *Cost Benefit Analysis (CBA) checklist*, pubblicata dall’HSE UK quale ausilio per gli Ispettori Health and Safety Executive (HSE), in cui vengono elencati i “benefici”<sup>28</sup> che dovrebbero essere stimati per l’implementazione di misure di miglioramento della salute e della sicurezza in funzione delle criticità che si possono manifestare (dati al 2003, che vengono aggiornati nella quarta colonna con valori cognitivi UK):

#### Tabella

(in <https://www.hse.gov.uk/enforce/expert/alarpccheck.htm>), integrata dallo scrivente nei parametri correlabili alle diverse cause di morte (rif. note 31 e 32) e nelle due colonne a destra.

Tipologia criticità	Descrizione	Importo danno £/lav. (2003) <sup>29</sup>	Importo danno/ lavoratore in £/lav. (24 Agosto 2024) <sup>30</sup>	Importo danno/ lavoratore in €/lav. (Ottobre 2024)
Morte		£ 1.336.800 £ 2.673.600 <sup>31</sup> £ 2.000.000 <sup>32</sup>	£ 2.376.430 £ 4.752.861 £ 3.555.402	€ 2.849.672 € 5.699.346 € 4.263.425
Invalidità permanente	Impossibilità alla prosecuzione del lavoro per 1-4 settimane. Successivamente il dolore si riduce gradualmente ma può ripresentarsi quando si prende parte ad alcune attività. Alcune restrizioni permanenti al tempo libero ed eventualmente ad alcune attività lavorative.	£ 207.200	£ 368.340	€ 441.691
Infortunio serio	Dolore da leggero a moderato per 2-7 giorni. Successivamente qualche dolore/fastidio per diverse settimane. Alcune restrizioni alle attività lavorative e/o ricreative per diverse settimane/mesi. Dopo 3-4 mesi ritorno alla salute normale senza disabilità permanente.	£ 20.500	£ 36.443	€ 43.700
Infortunio lieve	Lesione comportante piccoli tagli e contusioni con una guarigione rapida e completa.	£ 300	£ 533	€ 639
Malattia permanente invalidante	Simile a invalidità permanente	£ 193.100	£ 343.274	€ 411.634
Altri casi di malattia	Oltre una settimana di assenza. Nessuna conseguenza permanente sulla salute.	£ 2.300 + £ 180 per giorno di assenza	£ 4.089 + £ 320 per giorno di assenza	€ 4.903 + 384
Malattia minore	Fino a una settimana di assenza. Nessuna conseguenza permanente sulla salute.	£ 530	£ 942	€ 1.130

**ESEMPIO 1**<sup>33</sup>

Consideriamo un impianto chimico con un processo che se dovesse essere causa di esplosione potrebbe causare 20 vittime, 40 lavoratori con lesioni permanenti, 100 feriti gravi, 200 feriti con lesioni lievi, avendo analizzato che la probabilità dell'evento esplosione è di circa  $1 \times 10^{-5}$  all'anno, ovvero 1/100.000 ev. per anno (dunque evento rientrante nell'area ALARP nel diagramma di pag. 48).

L'impianto ha una durata stimata di 25 anni.

*Domanda:* Quanto potrebbe ragionevolmente spendere l'azienda per eliminare (ridurre a zero) il rischio derivante dall'esplosione?

Se si eliminasse il rischio di esplosione, si potrebbero valutare i benefici indiretti pari a:



Tipologia infortunio	Numero di incidentati	Costo per probabilità residua/evento $\times$ anno <sup>34</sup>	Durata dell'impianto	Stima benefici <sup>35</sup>
Morte	20	$2.376.430 \times 1 \times 10^{-5}$	25 anni	£ 11.882
Lesioni permanenti	40	$368.340 \times 1 \times 10^{-5}$	25 anni	£ 3.683
Feriti gravi	100	$36.443 \times 1 \times 10^{-5}$	25 anni	£ 911
Lesioni lievi	200	$533 \times 1 \times 10^{-5}$	25 anni	£ 27
<b>Benefici complessivi<sup>36</sup></b>				<b>£ 16.503</b>

In considerazione di un fattore di sproporzione per incidenti rilevanti, posto pari a 10 (HSE britannico), moltiplicandolo per i benefici totali trovati, pari a 16.503 sterline, si ottiene un valore stimato del danno in 165.030 sterline.

Per questo l'Azienda proponente tale impianto chimico dovrebbe dare dimostrazione di avere investito in misure per la sicurezza dei lavoratori una somma non inferiore a 165.030 sterline (al primo anno di investimento), in modo da rientrare nei termini di notevole sproporzionalità previsto dall'HSE britannico, quale somma ragionevole per la mitigazione

del danno da esposizione al rischio di esplosione. Il titolare dell'azienda dovrebbe giustificare la realizzazione di misure di mitigazione di valore stimabile inferiore.

L'HSE britannico in merito al tasso di sconto propone empiricamente *per i costi e benefici di applicare un tasso di sconto del 3,5%*<sup>37</sup>.

Viene ritenuto che l'importo stimato per prevenire un decesso abbia un valore di utilità costante nel tempo e pertanto viene rivalutato in termini reali ogni anno dalla crescita del PIL pro capite reale (attualmente del 2% annuo).

Questa rivalutazione, abbinata al tasso di sconto indicato in precedenza fornisce un tasso di sconto “effettivo” per i benefici per la salute e sicurezza dell’1,5%<sup>38</sup>. Tassi di sconto effettivi inferiori si devono applicare ai benefici per la salute e la sicurezza che maturano oltre 30 anni. I periodi di sconto superiori a 50 anni sono problematici e le indicazioni a cui si perviene come risultato di analisi devono essere considerate con cautela. Nel caso in cui le misure di mitigazione vengano eseguite in più anni, occorre necessariamente rendere l’analisi rigorosa da un punto di vista economico. In tale caso occorrerebbe che i valori degli investimenti in misure di mitigazione oltre al primo anno fossero oggetto di attualizzazione mediante opportune metodologie, quali la Discounted Cash Flow Analysis (DCFA), con la seguente formula:

$$V = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t}$$

dove:  $V$  = somma delle misure di mitigazione all’anno zero;  $F_t$  = valore delle misure di mitigazione investite all’anno  $t$ , al netto dei costi di funzionamento e manutenzione;  $n$  = orizzonte temporale dell’analisi;  $k$  = tasso di attualizzazione.

Nel nostro Esempio 1 se l’Azienda decidesse di effettuare i seguenti investimenti:

- al primo e secondo anno: 50.000 + 50.000 sterline;
- dal terzo fino al 25° anno: 6450 sterline;
- funzionamento e manutenzione delle misure di mitigazione previste: 8% all’anno, pari a 14.208 nel periodo  $t$

dove:  $V = 241.900 + 14.208 = 256.108$  sterline di investimento complessivo al 25° anno, attualizzate a oggi, con tasso di sconto “effettivo” dell’1,5%, pari a 165.113 sterline.

L’analisi dovrebbe dimostrare di essere solida mediante appropriate analisi di sensibilità<sup>39</sup>, in linea con l’approccio precauzionale. In particolare, i risultati di qualsiasi CBA associata a rischi di incidenti gravi saranno

soggetti a incertezza, a causa della necessità di stimare la gravità e la frequenza degli incidenti. Per loro natura, questi incidenti sono rari, ma quando accadono, possono avere conseguenze molto gravi.

Occorre prendere in considerazione nella CBA almeno 3 scenari all’interno dei quali si presuppone una determinata interazione tra le diverse variabili. I titolari di obblighi devono fornire un’adeguata giustificazione del fatto che hanno utilizzato input conservativi per il CBA o che i fattori dell’intervallo di sensibilità sono appropriati.

### ► Esempio di ALARP e CBA in caso di scenari con elevati rischi

Bowles D.S.<sup>40</sup> (1987, 2001) e Bowles et al. (2003<sup>41</sup>) hanno dimostrato come la stima del costo per le vite salvate statisticamente (CSLS) per le opzioni di riduzione del rischio, ottenute da un’analisi del rischio, possa essere utilizzata per valutare la forza della giustificazione per un’ulteriore riduzione del rischio come parte di una valutazione ALARP.

Il CSLS o Costo per Salvare una Vita (Cost per Statistical Life Saved) si calcola in base alla formula:

CSLS = Costo totale degli interventi di mitigazione / numero di vite salvate statisticamente.

### ESEMPIO 2

Un’azienda sta considerando un intervento di sicurezza per ridurre il rischio di incidenti sul lavoro da  $1 \times 10^{-4}$  ev. per anno a  $1 \times 10^{-6}$  ev. per anno.

■ Costo totale degli interventi di mitigazione in 40 anni: £ 20.000.000.

■ Numero di vite salvate statisticamente: 5.

Calcolo CSLS = £ 20.000.000 / 5 vite = £ 4.000.000 per vita salvata

Occorre in tale caso specifico valutare se il valore CSLS sia maggiore del parametro previsto come soglia che la comunità riconosce quale efficace coefficiente di sproporzionalità per vita salvata (£ 2.376.430, valore attualizzato all'agosto del c.a.). Nel caso specifico viene superato il fattore soglia per vita salvata, per cui gli interventi di mitigazione proposti sono sufficienti all'esecuzione dell'intervento.

L'ACSLs – Costo Annuale per Salvare una Vita, tiene conto sia dei costi economici sia dei benefici per la sicurezza della vita associati a una misura di riduzione del rischio.

Considera il costo annualizzato dell'implementazione della misura e lo confronta con il beneficio annualizzato in termini di riduzione del rischio per la vita. La formula per l'ACSLs è:

$$ACSLs = ((r \times C) - E \times (Pp - Pa)) / N \times (Pp - Pa)$$

dove:  $C$  = costo delle misure di mitigazione per la riduzione del rischio;  $r$  = tasso di sconto/anno;  $E$  = perdita economica associata all'evento incidentale;  $N$  = numero di vittime;  $Pa$  = probabilità ante;  $Pp$  = probabilità post.

### ESEMPIO 3

Un'azienda sta considerando un intervento di sicurezza per ridurre il rischio di incidenti sul lavoro da  $1 \times 10^{-4}$  eventi per anno a  $1 \times 10^{-6}$  eventi per anno.

- Tasso di sconto: 6,75%.
- Costo degli interventi di mitigazione: £ 3.000.000.
- Numero di vite salvate statisticamente: 100.
- Perdite economiche: £ 300.000.000.

$$ACSLs = ((0,0675 \times 3.000.000) - 300.000.000 \times (1 \times 10^{-4} \text{ ev. per anno} - 5 \times 10^{-6} \text{ ev. per anno})) / 100 \times (1 \times 10^{-4} \text{ ev. per anno} - 5 \times 10^{-6} \text{ ev. per anno}) = \text{£ } 18.315.789$$

Il rapporto di sproporzionalità è dato dalla formula

$$R = ACSLS / VPF$$

dove: VPF è il valore economico attribuito alla prevenzione di una fatalità, utilizzando la tabella di pag. 51 = 2.376.430 / decesso.

Nel nostro esempio:

$$R = \text{£ } 18.315.789 / \text{£ } 2.376.430 = 7,7.$$

Questo risultato, introdotto nel grafico riportato nella pagina a fianco con una probabilità (post) di  $1 \times 10^{-4}$ , individuerebbe un punto posto nell'area di non tollerabilità, per cui occorre incrementare il costo delle misure di mitigazione.

In sintesi, il CSLS si concentra esclusivamente sul costo per ottenere miglioramenti incrementali della sicurezza, mentre l'ACSLs considera sia i costi sia i benefici legati alla riduzione del rischio per la vita. Entrambi i concetti svolgono un ruolo cruciale nel valutare le decisioni di riduzione del rischio e nell'assicurare che le pratiche di sicurezza siano ragionevolmente praticabili (ALARP).

In merito alla dimensione del concetto di sproporzionalità, l'HSE britannico propone di applicare quale regola operativa i dati contenuti nell'inchiesta pubblica per la presentazione del progetto Sizewell B<sup>42</sup> del 1987, secondo cui un fattore fino a 3 (cioè costi per le misure di mitigazione tre volte superiori ai benefici) deve essere applicato ai rischi per i lavoratori; per rischi bassi per la popolazione deve essere applicato un fattore pari a 2, mentre per rischi elevati deve essere applicato un fattore pari a 10.

Il parametro Proportion Factor (PF) è un rapporto utilizzato per valutare l'efficacia economica delle misure di sicurezza. Si calcola dividendo il costo per prevenire una fatalità (Cost to Prevent a Fatality, CPF) per il valore attribuito alla prevenzione di una fatalità (Value to Prevent a Fatality, VPF):

$$PF = CPF / VPF$$

Un valore di  $PF > 1$  indica che il costo per prevenire una fatalità è superiore al valore attribuito alla prevenzione di una fatalità. In questo caso, l'intervento di sicurezza potrebbe non essere economicamente giustificato, ma efficace.

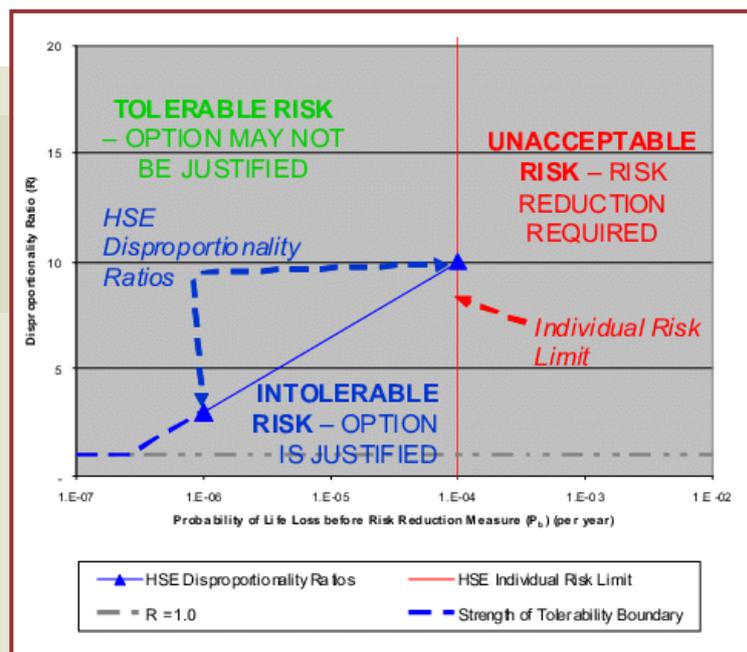
Un valore di  $PF < 1$  indica che il costo per prevenire una fatalità è inferiore al valore attribuito alla prevenzione di una fatalità. In questo caso, l'intervento di sicurezza è considerato economicamente giustificato, ma non efficace

dove:  $CPF = \text{costo della sommatoria degli elementi atti a prevenire l'evento incidentale, annualizzati, o meglio i costi che la società è pronta a sostenere per la riduzione dello specifico rischio} / (E \text{ ante} - E \text{ post});$  con  $E \text{ ante} = \text{probabilità prima delle misure di mitigazione}$  ed  $E \text{ post} = \text{probabilità attesa dopo le misure di mitigazione}$

$$CPF = \sum_{i=1-n} C/n / (E \text{ ante} - E \text{ post})$$

e dove  $VPF$  è il valore economico attribuito alla prevenzione di una fatalità, o sommatoria dei costi determinati dall'evento incidentale (costo delle perdite umane + costo dei feriti) che si è disposti a pagare per ridurre il rischio di incidente.

Grafico di tollerabilità del rischio (HSE UK, *Guidance for Evaluation of Disproportionality Ratio* (Bowles, 2003).



#### ESEMPIO 4

Immaginiamo che una serie di interventi di mitigazione per la riduzione di un rischio abbiano un costo all'anno di £ 10.000 (costante per 40 anni) e che riescano a fare diminuire la probabilità da  $4,41 \times 10^{-4}$  a  $1,00 \times 10^{-4}$ .

$CPF = £ 10.000 / (3,41 \times 10^{-4}) = £ 29.325.513$  (costi per prevenire gli incidenti mortali).

Posto il valore attribuito alla prevenzione di una fatalità ( $VPF$ ) sia di £ 2.376.430<sup>43</sup> si ha:

$PF = 29.325.513 / 2.376.430 \approx 12,34$  (rapporto di sproporzionalità).

Il rapporto di sproporzionalità, variabile da Stato a Stato e dall'attività oggetto di analisi, può essere valutato utilizzando il grafico sotto riportato, che si basa sulle linee guida HSE<sup>44</sup>:

- rapporto di sproporzionalità:  $\geq 10$  per una probabilità di perdita di vite umane pari a  $1/10.000$  ev. anno ( $10^{-4}$ );
- rapporto di sproporzionalità:  $\geq 3$  per una probabilità di perdita di vite umane pari a  $1/1.000.000$  ev. anno ( $10^{-6}$ ).

Per cui nell'esempio 4, dove è stato trovato un rapporto di sproporzionalità di 12,34, con probabilità diminuita al valore  $1,00 \times 10^{-4}$ , si verifica mediante il grafico di pag. 55 che si rientra nell'area di tollerabilità del rischio.

## Analisi del rischio sociale

Nel caso di siti soggetti a incidente rilevante deve essere analizzato anche il rischio sociale esteso alla popolazione esposta al rischio specifico.

Secondo la letteratura<sup>45</sup>, il rischio sociale è dato dalla frequenza e dal numero delle persone soggette a un certo livello di danno a seguito di un evento incidentale posto nelle sue immediate vicinanze.

Abbiamo detto che il rischio individuale dà un valore di probabilità annua di morte o di invalidità, mentre il rischio sociale dà un numero riferito a una collettività.

Di norma, quando si valuta l'accettabilità del rischio si deve considerare il rischio per gli individui e quello per la società (Fell, 1984).

Il rischio sociale viene definito come il rapporto tra la frequenza di un incidente e il numero di vittime che potrebbero derivarne.

La tecnica migliore per studiare e rappresentare il rischio sociale è un'analisi di tipo quantitativa, dove solitamente il rischio viene espresso sotto forma di una curva  $F/N$ <sup>46</sup> o  $F/D$  (frequenza-danno economico)<sup>47</sup> avente nelle ascisse il numero delle perdite umane e nelle ordinate la probabilità di incidente<sup>48</sup>.

A titolo di esempio si osservino le curve  $F/N$  per l'analisi di rischio nei casi di incidente rilevante per installazioni onshore<sup>49</sup>, secondo diversi Paesi:

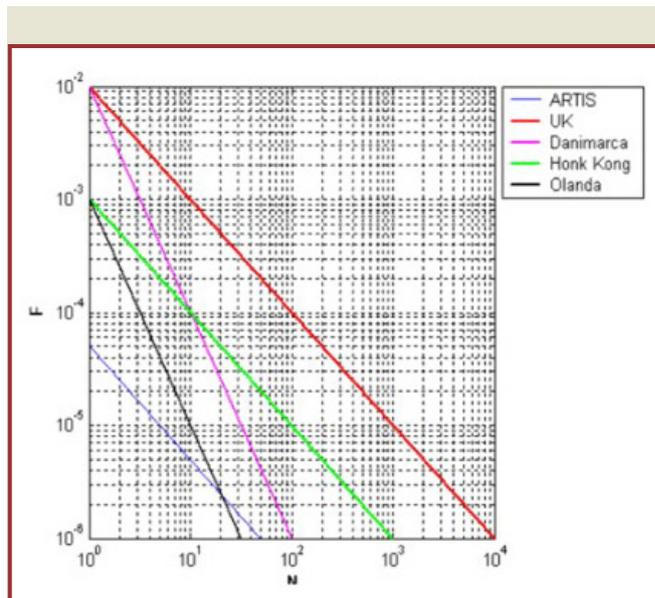


Grafico  $F/N$  secondo 4 Stati e la ricerca italiana ARTIS<sup>50</sup>, in ordinate la frequenza dell'evento mortale ( $F$ ), in ascissa il numero degli eventi ( $N$ ).

Per confronto con tale grafico si riporta di seguito il grafico della curva storica degli incidenti presenti nella banca dati MHIDAS<sup>51</sup> fino al 2001<sup>52</sup>:

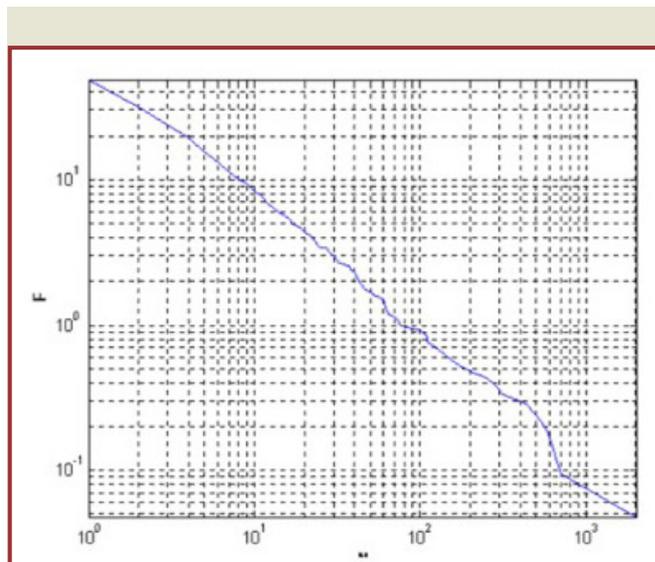


Grafico in cui in ordinata è presente la probabilità dell'evento mortale ( $F$ ), in ascissa il numero di vittime ( $N$ ).

Da tale confronto si coglie che la pendenza è eguale.

## ► Esempio di ALARP e CBA in caso di scenari con rischi di cantiere

Nel caso di applicazione di una valutazione del rischio per un'attività specialistica specifica, per un'attività di cantiere edile o impiantistica, occorre preliminarmente valutare tutti i potenziali rischi correlati all'attività, associando, se viene utilizzata la proposta metodologia UNI ISO/TR 14121-2:2013<sup>53</sup>, la gravità del danno attesa, la frequenza o durata dell'esposizione, la probabilità di accadimento (facendo, se possibile, ricorso alle statistiche pubblicate dall'INAIL per attività simili) e l'evitabilità del danno, al fine di trovare la magnitudo del rischio in condizione "ante".

### ESEMPIO 5

Un'azienda deve eseguire lavori di saldatura all'interno di un serbatoio utilizzato per lo stoccaggio di sostanze chimiche.

#### ■ Identificazione del rischio

I lavoratori potrebbero essere esposti al rischio di inalazione di fumi contenenti metalli pesanti, asfissia, esposizione a sostanze chimiche tossiche e correlate malattie polmonari croniche, anche di grave entità.

#### ■ Valutazione della gravità e della probabilità presenti<sup>54</sup>

**Gravità del danno: S3** – Lesione grave che comporta generalmente la irreversibilità (potenziale perdita di vite umane e danni significativi alle strutture).

**Frequenza o durata dell'esposizione: F2** – Da frequente a continua e/o lunga durata di esposizione.

**Probabilità di accadimento: O3** – Probabile che si verifichi con frequenza ( $1 \times 10^{-3}$  ev. anno).

**Possibilità di evitare il danno: A1** – Evento possibile in alcune condizioni.

Conseguenze			O1		O2		O3	
			A1	A2	A1	A2	A1	A2
			$10^{-6}$	$10^{-5}$	$10^{-4}$	$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-1}$
Probabilità			0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2
S3	F2	1,2	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44
	F1	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20
S2	F2	0,8	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96
	F1	0,6	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72
S1	F2	0,4	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48
	F1	0,2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24

Di seguito viene stimato l'indice di rischio presente, in funzione di quanto sopra indicato.

Analisi dei rischi (ante prevenzioni e DPI)				
ISO/TR 14121-2				
Frequenza	Occorrenza	Evitabilità	Severità del danno	Indice di rischio (R)
F2	O2	A2	S3	0,96

**Magnitudo: 0,96** – Non accettabile.

## ■ Valutazione delle misure di mitigazione unita alla stima con analisi CBA

### Per diminuire F:

- *Misure ingegneristiche*: ventilazione forzata per rimuovere vapori infiammabili (costo di 500,00 €/settimana, in base a un piano di ammortamento annuale).
- *Formazione e consapevolezza*: formazione pratica con addestramento (costo di € 200/lav. × anno).
- *Equipaggiamento protettivo*: equipaggiamento protettivo specifico (semimaschera con filtro: € 20 in base a un piano di ammortamento).
- *Rotazione del personale*: rotazione e sostituzione programmata (costo = € 100, maggiori costi aziendali).
- *Limitazione del tempo di esposizione*: limitazione del tempo con pause frequenti 20' ogni mezz'ora (€ 50).
- *Storicizzazione degli eventi*: storicizzazione degli eventi con feedback e miglioramento (€ 10).

### Per diminuire O:

- *Manutenzione preventiva*: manutenzione preventiva con parti di ricambio di alta qualità (€ 50 a intervento).
- *Registrazione dei controlli manutentivi*: registrazione digitale dei controlli manutentivi (€ 10 ad attrezzatura).
- *Sistemi di rilevazione*: sistemi di rilevazione con analisi dei dati in tempo reale (€ 10, secondo piano di ammortamento).
- *Miglioramento dei controlli ambientali*: miglioramento dei controlli ambientali con formazione del personale (€ 150 a intervento).
- *Formazione e consapevolezza*: formazione pratica con addestramento (costo già previsto).
- *Formazione avanzata*: formazione avanzata con feedback e miglioramento continuo (maggiore costo di € 50/lav. per singolo intervento).
- *Equipaggiamento protettivo*: equipaggiamento protettivo specifico (costo già previsto).
- *Rotazione del personale*: rotazione e sostituzione programmata (costo già previsto).
- *Storicizzazione degli eventi*: storicizzazione degli eventi con feedback e miglioramento (costo già previsto).

### Per diminuire A:

- *Formazione e consapevolezza e verifica reattività*: formazione e consapevolezza con certificazione e verifica della reattività.
- *Monitoraggio e allarmi efficaci*: monitoraggio e allarmi efficaci con feedback e miglioramento continuo.
- *Valutazione dei rischi per no routine activities*, fattori indesiderati e disattenzione e casi di emergenza.
- *Esercitazioni pratiche su scenari di eventi straordinari determinati da no routine activities*, indesiderati, disattenzione e casi di emergenza.

### Per diminuire S:

- *Equipaggiamento protettivo*: equipaggiamento protettivo specifico (costo già compreso).
- *Revisione delle procedure*: revisione delle procedure con feedback e miglioramento continuo (€10 a intervento).
- *Formazione e consapevolezza*: formazione pratica con addestramento (costo già previsto).
- *Formazione avanzata*: formazione avanzata con feedback e miglioramento continuo (costo già previsto).
- *Storicizzazione degli eventi*: storicizzazione degli eventi con feedback e miglioramento (costo già previsto).

## ■ Con tali interventi di mitigazione, i parametri vengono così a ridursi:

**Gravità del danno: S2** – Lesione grave che comporta generalmente la irreversibilità (potenziale perdita di vite umane e danni significativi alle strutture).

**Frequenza o durata dell'esposizione: F1** – Da frequente a continua e/o lunga durata di esposizione.

**Probabilità di accadimento: O2** – Probabile che si verifichi talvolta ( $1 \times 10^{-4}$  ev./anno).

**Possibilità di evitare il danno: A2** – Evento possibile in alcune condizioni.

Analisi dei rischi (ante prevenzioni e DPI)				
ISO/TR 14121-2				
Frequenza	Occorrenza	Evitabilità	Severità del danno	Indice di rischio (R)
F1	O2	A2	S2	0,48

Pertanto, applicando i concetti di accettabilità del rischio, così come presenti nella BS 18004:2008, nella matrice del rischio della ISO/TR 14121-2:2013 la magnitudo del danno si sposterebbe nel valore **3**, **ri-entrando così in campo ALARP**.

Si procede quindi a una verifica con una analisi costi-benefici per controllare che il rischio ALARP sia accettabile e che il costo derivante dalla riduzione ulteriore del rischio sia grossolanamente sproporzionato rispetto al beneficio ottenuto.

Misurazione del rischio	Valutazione di accettabilità
0÷0,24	Accettabile
0,32÷0,48	Rischio accettabile, ma che dovrebbe essere ridotto per quanto sia possibile dal punto di vista dei costi-benefici. Il rischio sarà considerato comunque accettabile qualora non risultasse ulteriormente riducibile in modo economicamente e organizzativamente ragionevole e siano al contempo soddisfatti tutti gli obblighi di legge applicabili al caso in esame
0,48÷0,64	
0,72÷0,80	
0,96÷1,44	Non accettabile

### ■ Analisi costi-benefici:

La somma degli interventi di mitigazione è pari a € 1.160,00 per 30 giorni di lavoro, con un importo totale per l'intervento ≈ 14.113 €/anno.

$CPF = 14.113 / (1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}) = € 15.681.111,11$  (costi per prevenire un eventuale incidente mortale)

$PF = € 15.681.111,11 / € 2.841.821,44$  (£ attualizzate ad agosto c.a. e convertite in euro) = 5,52

Fattore di sproporzione superiore a 3.

*Decisione finale:* nel nostro caso i costi sono ragionevoli e il fattore di sproporzione previsto è stato superato, per cui si validano le misure di mitigazione proposte.

## CONCLUSIONI

In generale ALARP, come definito dall'HSE britannico, affida ai soggetti obbligati l'onere della responsabilità di trovare ogni ragionevole misura di sicurezza, ma consente anche la flessibilità di decidere quali misure sono necessarie ed efficaci, sulla base di una metodologia di analisi flessibile ma rigorosa.

La metodologia da applicare può essere qualitativa o quantitativa, da valutare in base all'accuratezza dell'analisi che dobbiamo condurre:

■ Quando il costo è chiaramente sproporzionato rispetto alla riduzione dei rischi, o i lavoratori sono esposti a rischi di dimensione limitata, può essere sufficiente un'analisi qualitativa.

■ Quando esiste un elevato grado di rischio o se esiste una situazione nuova oppure complessa, nella quale i costi non sono chiaramente grossolanamente sproporzionati, è necessario eseguire anche un'analisi costi-benefici quantitativa di supporto.

■ Nei casi con conseguenze più elevate, le analisi devono essere eseguite con maggiore accuratezza, con metodo esclusivamente quantitativo, ed elaborate con un livello di rigore più elevato.

È chiaro che l'approccio che deve essere utilizzato è in funzione della complessità dell'analisi che deve essere condotta.

Per la valutazione di un rischio non complesso è possibile l'applicazione di un criterio qualitativo che è più semplice e immediato (ma comporta un elevato livello di incertezza); man mano che la valutazione affronta rischi più complessi occorre applicare criteri qualitativi più accurati, supportati da criteri quantitativi sempre più precisi, al fine di ridurre l'incertezza.

Nel caso in cui si dovesse analizzare la probabilità che si verifichi un evento mediante una valutazione eseguita con un grado di incertezza (scarsa affidabilità del criterio stabilito per la valutazione della probabilità e delle conseguenze nell'analisi del rischio dopo avere introdotto le misure di mitigazione), occorre procedere sempre con il principio di precauzione<sup>55</sup>, al fine di limitare l'esposizione dei lavoratori a un rischio grave o irreversibile. La mancanza di una piena certezza scientifica non dovrà essere utilizzata come motivo per rinviare misure economicamente efficaci per l'attenuazione dei rischi.

Il concetto ALARP, esteso sia ai grandi rischi sia a quelli di dimensione più limitata, aiuta a prendere decisioni informate su come gestire i rischi, bilanciando la sicurezza con la praticabilità economica e operativa utilizzando parametri statistici e di probabilità noti.

## Note

1. Sia con norme statali sia con norme tecniche volontarie (nelle note successive alcuni riferimenti).
2. Trasporti su rotaia, Onshore e offshore, Aeroporti; Sicurezza sanitaria; Salute e sicurezza sul lavoro (tutte normative obbligatorie).
3. Rischio radiologico e nucleare; Centro per la Sicurezza dei Processi Chimici (CCPS); Condotte e materiali pericolosi; Regolamentazione Federale per l'energia (tutte normative tecniche).
4. Impianti classificati a incidente rilevante e offshore; normativa sulla sicurezza sul lavoro (tutte normative obbligatorie).
5. Trasporti su strada di merci pericolose (D.G.) (normativa obbligatoria).
6. "Seveso III"; Trasporti su strada; Tunnel stradali (Dir. UE 2004/54/CE); European Aviation Safety Agency (EASA); Criteri di accettazione del rischio in Agenzia europea per la sicurezza marittima (tutte normative tecniche, spetta agli Stati membri decidere quale metodologia applicare, non raccomandano specificatamente la metodologia ALARP).
7. Impianti classificati a incidente rilevante (normativa tecnica).
8. Abitazioni, pianificazione territoriale e ambiente (tutte normative obbligatorie).
9. Impianti classificati a incidente rilevante (normativa obbligatoria).
10. Tunnel stradali (normativa obbligatoria).
11. Installazioni offshore (normativa obbligatoria).
12. Paragrafo *Provision and Maintenance of Plant and Systems*.
13. Nota 2 del paragrafo 3.20 della UNI EN ISO 45001:2023.
14. Il termine anglosassone *likelihood* non ha equivalente in altre lingue; invece è spesso utilizzato *probability*, in inglese tale termine viene interpretato in senso restrittivo come termine matematico.
15. La vecchia metodologia numerica prevedeva che  $R = f \times d$ . In Olanda il criterio è molto più restrittivo in quanto utilizza una relazione  $R = f \times d^2$ .
16. Vedi anche webinar AIAS, P. Malavasi, M.R. Tamponi, *Metodologie di valutazione dei rischi dopo la pubblicazione della UNI EN ISO 45001:2018 – esempio di applicazione di una metodologia standardizzata*, 10/04/2024.
17. Similmente alla ex BS 18004:2008 e alla UNI ISO 45001:2018.
18. Il valore stimato è globale, in Italia il rischio di morte per incidente stradale è  $2 \times 10^{-4}$  morti/anno persona (dati ISTAT 2001).
19. La familiarità rende un pericolo molto più accettabile. La morte in un incidente stradale è più accettabile della morte causata da un incidente in una industria chimica. Un gran numero di incidenti distribuiti su un'ampia area è molto più accettabile rispetto al verificarsi dello stesso evento in un unico momento e in un unico luogo. Si consideri ad esempio l'impatto se tutti i decessi per cancro ai polmoni per esposizione a gas radon (probabilità pari a  $3,4 \times 10^{-5}$  ev./anno) si verificassero in un unico luogo in un unico giorno.
20. In Olanda la soglia di non accettabilità è  $10^{-5}$ , in Canada è  $10^{-4}$ .
21. D.S. Bowles, *Tolerable risk for Dams: How safe is safe enough?*, US Society on Dams Annual Conference, 2007.
22. M. Jones-Lee, T. Aven (2011) hanno affermato che «l'interpre-

- tazione di ALARP in termini di grossolana sproporzione riduce la probabilità che alcuni dei responsabili possano cercare di evitare l'implementazione di un miglioramento della sicurezza sopravvalutando i costi» in E. Alakabbarli, M.M. Hamedanian, M. Guarascio, *ALARP in Engineering: Risk Based Design and CBA*, 2023.
23. Per una più completa esposizione sul valore economico della vita proposto dalle varie fonti prendere visione di: *Il valore della vita nell'Analisi Costi Benefici: concetti e valutazione*, J. Massiani, Dip. Economia, Università Cà Foscari, Venezia in «Rivista di Economia e Politica dei Trasporti», 2017. Nel presente documento vengono presi in considerazione i valori suggeriti dall'HSE UK.
  24. In *Cost Benefit Analysis (CBA) Checklist*, HSE, 2024. L'HSE suggerisce anche che «l'accuratezza dell'analisi deve essere adeguata allo scopo, vale a dire che è richiesto un maggiore dettaglio laddove il rischio è più elevato e le conseguenze siano gravi, ad esempio nel caso di esposizione a potenziali decessi multipli».
  25. *Good Practice Guide – Application of Cost Benefit Analysis to demonstrate ALARP*, UK Onshore Pipeline Operators' Association (UKOPA), Dec. 2018.
  26. D.S. Bowles, *Tolerable Risk for Dams: How safe is safe enough?*, US Society on Dams Annual Conference, 2007.
  27. *Delivering Benefits through Evidence – Guide to Risk Assessment for Reservoir Safety Management*, Environment Agency UK, 2013.
  28. I benefici dovrebbero includere ogni riduzione del rischio per i lavoratori e per la comunità adiacente. I benefici possono essere suddivisi in: decessi, lesioni (da gravi a lievi), malattia, danni ambientali e alle infrastrutture se rilevanti.
  29. Valori basati sui dati tratti da *The costs to Britain of Workplace Accidents and Work-related ill Health in 1995/96*, HSE; Highways Economic Note n. 1:2002, DfT; J.M. Hopkin, H.F. Simpson, *Valuation of road accidents*, Transport Research Laboratory, Report 163, DfT, 1995. Tutti i valori sono cifre medie e includono costi umani, mancata produzione e costi medici. La differenza tra le cifre per un infortunio permanentemente invalidante e una malattia permanentemente invalidante spiega il costo umano maggiore attribuito agli infortuni a causa del loro effetto a breve termine.
  30. Rivalutazione mediante Bank of England, ultima data cognita.
  31. Nel caso di decesso dovuto a cancro correlato all'attività svolta.
  32. Per casi di incidente nucleare causanti cancro, D.S. Bowles, *Alarp Evaluation: using Cost Effectiveness and Disproportionality to justify Risk Reduction*, 2003.
  33. In *Cost Benefit Analysis (CBA) Checklist*, HSE, 2024, opportunamente aggiornato.
  34. Vengono utilizzati i parametri aggiornati contenuti a pag. 51.
  35. Prodotto di  $a \times b \times c$ .
  36. Questo esempio non tiene conto dello sconto e dell'inflazione.
  37. Dato del 2003.
  38. Dato del 2003, in *HSE Principles for Cost Benefit Analysis (CBA) in support of ALARP Decisions*.
  39. Un'analisi di sensibilità consiste nel variare uno o più parametri del CBA, lasciando inalterati gli altri, per vedere come queste variazioni possano influenzare i risultati del CBA.
  40. Direttore dell'Institute for Dam Safety Risk Management, Utah Water Research Laboratory, College of Engineering, Utah State University, Logan, Utah 84322-8200, USA; e Preside del RAC Engineers & Economists, 1520 Canyon Road, Providence, Utah 84332-9431, USA.
  41. *Alarp Evaluation: using Cost Effectiveness and Disproportionality to justify Risk Reduction*, ANCOLD 2003 – Conference on Dams.
  42. Proposta del Central Electricity Generating Board di costruire una centrale nucleare con reattore ad acqua pressurizzata a Sizewell, nel Suffolk, condotta da Sir Frank Layfield QC, gennaio 1983 - marzo 1985.
  43. Vedi pag. 51.
  44. D.S. Bowles, *Guidance for Evaluation of Disproportionality Ratio HSE in Tolerable risk for Dams: How safe is safe enough?*, 2007.
  45. D.A. Jones, *Nomenclature for hazard and risk assessment in the process industries*, Institution of Chemical Engineers, 1992.
  46. Il grafico F/N che identifica i criteri di accettabilità varia in funzione del Paese, quello in figura è per la Gran Bretagna. Per altre fonti governative: Health and Safety Executive, 1992; Hong Kong, Government Planning Department, 1994; ANCOLD, 1994; Geotechnical Engineering Office, 1998.
  47. Wong et al. (1997).
  48. I dati come pendenza, punto di partenza delle varie curve di rischio sociale vengono desunti dalle curve storiche degli incidenti già avvenuti, mediante analisi delle banche dati.
  49. A. Carpignano, S. Tuninetti, *Analisi comparativa dei criteri di accettabilità del rischio e considerazioni sul D.M. 09/05/2001*, Dip. Energetica, Politecnico di Torino.
  50. In Italia non sono presenti valori di riferimento, ma si rammenta il contributo del progetto ARTIS, promosso nel 1990 dalla Regione Friuli Venezia Giulia, volto a quantificare i limiti ALARP, in uno studio sui rischi per la popolazione derivanti da incendi, esplosioni e fumi tossici causati da attività industriali nell'area industriale e portuale della città di Trieste.
  51. MHIDAS (Major Hazardous Incident Data Service) (UK), banca dati gestita da SDR (Safety and Reliability Directorate) per conto di HSE (Health and Safety Executive) che contiene dati su incidenti rilevanti su infrastrutture onshore.
  52. Una trattazione più approfondita della curva F/N nel caso di incidenti rilevanti che hanno coinvolto persone vicine a installazioni industriali in A. Carpignano, S. Tuninetti, *Analisi comparativa dei criteri di accettabilità del rischio e considerazioni sul D.M. 09/05/2001*, Dip. Energetica, Politecnico di Torino.
  53. Nell'esempio viene aggiunto il parametro S3 – UNI ISO/TR 14121 proposto alla UNI ISO/TR 14121-2:2013, per meglio dettagliare la tipologia del danno atteso e l'indice di rischio viene reso più cautelativo rispetto alla matrice di pag. 49.
  54. Valutazione qualitativa.
  55. Introdotto per la prima volta, similmente per la tematica ambiente, con la Conferenza di Rio del 1992, ma che si ritiene debba essere necessariamente introdotto anche nel campo della sicurezza sul lavoro.

## Bibliografia

- D.S. Bowles, *ALARP Evaluation: Using Cost Effectiveness and Disproportionality to Justify Risk Reduction*, 2003.
- The Social Aspects of Risk*, SpringerBriefs in Philosophy, January 2003.
- Delivering Benefits through Evidence – Guide to Risk Assessment for Reservoir Safety Management - Volume 2: Methodology and Supporting Information – Flood and Coastal Erosion Risk Management Research and Development Programme*, 2013.
- J. Flauw, C. Lenoble, *Guide to Implement the ALARP Principle for Installations Classified for the Protection of the Environment (ICPE)*, 2015, nell'ambito dell'INERIS.
- Risk Acceptance Criteria and Risk Based Damage Stability. Final Report, part 1: Risk Acceptance Criteria*, European Maritime Safety Agency, 2015.
- B.J.M. Ale, D.N.D. Hartford, D. Slater, *ALARP and CBA all in the same game*, in «Safety Science», 2025.
- Il valore della vita nell'Analisi Costi Benefici: concetti e valutazione*, J. Massiani, Dip. di Economia, Università Cà Foscari, Venezia, in «Rivista di Economia e Politica dei Trasporti», 2017.
- M.K. O'Connor, *Risk Acceptance Criteria: Overview of ALARP and Similar Methodologies as Practiced Worldwide*, 2020.
- E. Alakbarli, M.M. Hamedanian, M. Guarascio, *ALARP in Engineering: Risk Based Design and CBA in COMPLEXIS 2023 - 8th International Conference on Complexity, Future Information Systems and Risk*, Department of Civil, Constructional and Environmental Engineering, Sapienza University, Rome, Italy, 2023.
- HSE principles for Cost Benefit Analysis (CBA) in support of ALARP Decisions*, HSE UK, 2024.

### Maria Rosa Tamponi

Studio Tecnico di Ingegneria, Socia AIAS

In qualità di CSP, CSE, RSPP e formatore sicurezza da 25 anni, ha seguito e segue numerosi importanti e complessi interventi di implementazione in ambito petrolchimico, è membro della Commissione Sicurezza dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari e membro GTS Spazi Confinati AIAS.

### Paolo Malavasi

Studio Tecnico di Ingegneria, Socio AIAS

CSP, CSE, RSPP e formatore sicurezza da 25 anni nel settore industriale, è membro della Commissione Sicurezza dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari e membro GTS Spazi Confinati AIAS.



**aiasmag**



aiasmag

N33