

DOSSIER AIAS



Metodologie di valutazione dei rischi dopo la pubblicazione della UNI EN ISO 45001

parte 1



**Maria Rosa
Tamponi**

Studio Tecnico di Ingegneria,
Socia AIAS

tamponi.personale@gmail.com



**Paolo
Malavasi**

Studio Tecnico di Ingegneria,
Socio AIAS

pao.malavasi@gmail.com



Proposta di criteri per una valutazione dei rischi

L'assenza di criteri e di metodi qualificati per la valutazione dei rischi, così come delineato nella attuale legislazione nazionale, è uno dei principali motivi che determinano la frequente inadeguatezza del documento di valutazione dei rischi ed è l'elemento ricorrente correlato alle criticità emergenti sia nella fase di verifica preliminare da parte del CSE, sia nelle fasi operative in occasione di audit o di controllo da parte degli Enti preposti.

In mancanza dei suddetti criteri, in fase di verifica preliminare attualmente è consuetudine che qualunque metodologia di valutazione del rischio sia ritenuta accettabile, senza esaminare la validità della metodologia utilizzata e il suo campo di attendibilità, anche matematica.

I pochi elementi a nostra disposizione, che nella legislazione nazionale delineano i criteri per una valutazione dei rischi, sono quelli contenuti nel Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, art. 2, co. 1, lettera q) che definisce la valutazione dei rischi come la

«valutazione globale e documentata di tutti i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori presenti nei luoghi di lavoro finalizzata a individuare le misure di prevenzione e protezione ed a elaborare il programma delle misure di miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza».

Contestualmente gli artt. 28 e 29 hanno definito l'oggetto e le modalità di effettuazione della valutazione dei rischi.

In particolare, nell'art. 28, co. 2, lettera a) il legislatore prescrive che

«La scelta dei criteri di redazione del documento è rimessa al datore di lavoro, che vi provvede con criteri di semplicità, brevità e comprensibilità, in modo da garantirne la completezza e l'idoneità quale strumento operativo di pianificazione degli interventi aziendali e di prevenzione».

Tale libertà di azione può condurre ad analisi svolte in modo empirico e superficiale o all'impiego di impropri strumenti automatizzati, con produzione di documenti di carattere generico, con contenuti scarsamente efficaci aventi ampie fasce di aleatorietà, senza una corretta evidenza della gravità del rischio esistente e delle correlate necessarie misure di preven-



zione e protezione, al fine di eliminare o mitigare il rischio analizzato.

Peraltro all'art. 30, Modelli di Gestione, co. 1 viene previsto che

«Il modello di organizzazione e di gestione idoneo ad avere efficacia esimente della responsabilità amministrativa delle persone giuridiche, delle società e delle associazioni anche prive di personalità giuridica di cui al decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231, deve essere adottato ed efficacemente attuato, assicurando un sistema aziendale per l'adempimento di tutti gli obblighi giuridici relativi: omissis... b) alle attività di valutazione dei rischi e di predisposizione delle misure di prevenzione e protezione conseguenti; ...».

E inoltre all'art. 30, co. 5 viene previsto che

«In sede di prima applicazione, i modelli di organizzazione aziendale definiti conformemente alle Linee guida UNI-INAIL per un sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro (SGSL) del 28 settembre 2001 o al British

Standard OHSAS 18001:2007 si presumono conformi ai requisiti di cui al presente articolo per le parti corrispondenti...»

La Corte di Cassazione Penale ha in merito evidenziato più volte¹ che

«viene adottato un Documento di Valutazione dei Rischi che non conteneva alcuna indicazione relativa ai pericoli connessi alle operazioni specifiche».

Peraltro la Suprema Corte ha più volte sottolineato² che

«il Datore di Lavoro ha dunque l'obbligo giuridico di analizzare, secondo la propria esperienza e la migliore evoluzione della scienza tecnica, tutti i fattori di pericolo concretamente presenti all'interno dell'azienda e, all'esito, deve redigere e sottoporre ad aggiornamenti periodici il documento di valutazione dei rischi previsto dall'art. 28 del D.Lgs 81/2008, all'interno del quale è tenuto ad indicare le misure precauzionali e i dispositivi



di protezione adottati per tutelare la salute e la sicurezza dei lavoratori. Lo strumento della adeguata valutazione dei rischi è un documento che il datore di lavoro deve elaborare con il massimo grado di specificità, restandone egli garante: l'essenzialità di tale documento deriva con evidenza dal fatto che, senza la piena consapevolezza di tutti i rischi per la sicurezza, non è possibile una adeguata politica antinfortunistica omissis ...»

Inoltre, recenti sentenze della Corte di Cassazione³ hanno condannato trasversalmente tutte le figure di garanzia della sicurezza in cantiere (dal CSE al-

l'RSPP, dal Datore di Lavoro Committente a quello della Ditta Appaltatrice, dal Dirigente al Preposto) per l'assenza di una efficace valutazione dei rischi che evidenziasse i rischi a cui erano esposti i lavoratori e ne individuasse in modo efficace le prevenzioni e le protezioni.

Allo scopo di evitare una tale ampia libertà di azione, occorre dunque soffermarci sulle migliori metodologie che orientino i Datori di Lavoro nell'individuazione di criteri per la valutazione dei rischi che siano più attendibili possibile, mediante l'applicazione di standard internazionali riconosciuti, al fine anche di permettere l'allineamento documentale alla richiesta di *migliore evoluzione della scienza tecnica*.

LA METODOLOGIA DELL'ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La norma BS OHSAS 18004:2008, «*Guide to Achieving effective occupational health and safety performance*» (che ha sostituito la precedente BS OHSAS 8800:2004), ha costituito per oltre un decennio un utile riferimento, poiché rappresentava un pilastro fondante per le aziende che volevano utilizzare dei criteri per la valutazione dei rischi e dotarsi contemporaneamente di un sistema di gestione della sicurezza conforme alle previsioni della BS OHSAS 18001:2007.

La BS OHSAS 18004:2008 (così come la precedente sostituita BS OHSAS 8800:2004) delineava nell'Annex E i criteri fondamentali per l'effettuazione del processo di valutazione dei rischi (*risk assessment*).

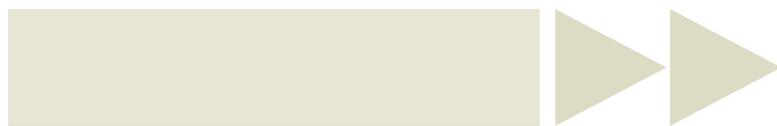
Il processo di valutazione dei rischi secondo tale norma tecnica prevedeva una serie di tappe logiche per mezzo delle quali dovevano essere esaminati in modo sistematico i pericoli per la salute e per la sicurezza delle persone presenti nei luoghi di lavoro o connessi con le attività lavorative svolte, al fine di esprimere, sulla base delle effettive modalità di svolgimento e delle misure di sicurezza adottate, un giudizio sulla sicurezza di chi è soggetto a questi pericoli.

Le fasi fondamentali che costituiscono il processo di *risk assessment*, secondo la suddetta norma tecnica, sono due:

- *l'analisi dei rischi;*
- *la ponderazione⁴ dei rischi.*

In particolare la prima fase, ossia l'analisi dei rischi (che include l'identificazione e la stima dei rischi), è necessaria per estrapolare le informazioni che devono essere utilizzate nella successiva fase di valutazione.

La stima (o misura) del rischio, associato a una situazione o a un processo tecnologico, veniva stabilita dalla BS OHSAS 18004:2008 mediante la combinazione dei parametri **probabilità di accadimento** di una lesione o di un danno alla salute con la **gravità prevedibile** della lesione o del danno alla salute.



Per la probabilità di accadimento veniva proposta la seguente nota matrice:

P	Giudizio	DEFINIZIONI E CRITERI <i>Tratto da BS 8800:2004</i>
MI	Molto Improbabile	Durante la vita lavorativa di una persona la probabilità di accadimento dell'evento è inferiore all'1%
I	improbabile	Tipicamente l'evento accade ad una persona una volta durante la sua vita lavorativa
P	Probabile	Tipicamente l'evento accade ad una persona una volta ogni 5 anni
MP	Molto probabile	Tipicamente l'evento accade ad una persona almeno una volta ogni 6 mesi

Per la stima del danno veniva proposta la seguente nota matrice:

VALORE	LIVELLO	ESEMPI DI CATEGORIA DI DANNO <i>Tratto da BS 8800:2004</i>	
DL	Danno Lieve	SALUTE	Fastidio, Irritazione (es. mal di testa); temporanea malattia, comportamenti a disagio
		SICUREZZA	Ferite superficiali; piccoli tagli e abrasioni. Irritazione agli occhi causata da polvere.
DM	Danno Moderato	SALUTE	Perdita parziale dell'udito; dermatiti; asma; disturbi agli arti superiori; malattie comportanti inabilità minori permanenti
		SICUREZZA	Lacerazioni; ustioni; traumi; distorsioni; piccole fratture
DG	Danno Grave	SALUTE	Grave malattia mortale; grave inabilità permanente
		SICUREZZA	Lesioni mortali; amputazione; lesioni multiple; gravi fratture



Viene di seguito dettagliata la metodologia di analisi contenuta nelle “vecchie” BS, in quanto lo scheletro portante degli elementi fondanti contenuti è da ritenere attualmente ancora valido.

In particolare, la metodologia di individuazione dei pericoli, delle situazioni pericolose e/o degli eventi dannosi presenti nei luoghi di lavoro e dei rischi legati alla mansione doveva essere effettuata considerando una distinzione tra:

- attività o eventi presenti abitualmente che determinano una situazione pericolosa (*routine activities* secondo la norma BS OHSAS 18001:2007);
- attività svolte in casi straordinari (*non routine activities* secondo la norma BS OHSAS 18001:2007) o indesiderati (come incidenti, guasti) per attività/eventi straordinari sono considerati, ad esempio, guasti e malfunzionamenti di impianti o di macchinari che, in condizioni normali, non danno luogo a una situazione pericolosa; sono incluse anche le attività di manutenzione straordinaria che, per il loro svolgimento possono indurre gli operatori a effettuare operazioni anomale potenzialmente pericolose;

- errori umani, quali situazioni di stress degli operatori e dell'affaticamento degli utilizzatori (secondo la norma BS OHSAS 18001:2007) o disapplicazione per disattenzione o per disobbedienza alle regole.

Prioritariamente, l'attenzione in questa prima fase di analisi doveva essere rivolta agli eventi dannosi associati a una stima del rischio più elevata, ovvero quelli per cui la combinazione di probabilità e di gravità danno luogo alla stima del rischio maggiore.

Da tale norma veniva proposta la seguente matrice, che successivamente vedremo ricca di contraddittorietà statistiche, per la misurazione del rischio quale prodotto della probabilità per la magnitudo del danno ipotizzato:

MISURA DEL RISCHIO: matrice asimmetrica				
		DANNO		
		Danno Lieve	Danno Moderato	Danno Grave
PROBABILITA'	Molto Improbabile	Rischio Molto Basso (Very Low Risk)	Rischio Molto Basso (Very Low Risk)	Rischio Alto (High Risk)
	Improbabile	Rischio Molto Basso (Very Low Risk)	Rischio Medio (Medium Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)
	Probabile	Rischio Basso (Low Risk)	Rischio Alto (High Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)
	Molto Probabile	Rischio Basso (Low Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)



Nella stima del rischio mediante tale metodologia era possibile distinguere due approcci:

■ una “misura soggettiva”, nel caso in cui la stima del rischio derivi dalla sensibilità e dall’esperienza del valutatore (per la stima dei rischi derivanti, ad esempio, dall’esecuzione di lavori elettrici, dall’uso di attrezzature di lavoro, dall’esecuzione di lavori in quota);

■ una “misura oggettiva”, ad esempio, tramite l’uso di strumenti e/o algoritmi (basti pensare alla valutazione del rischio derivante dall’esposizione a radiazioni ottiche artificiali in cui sono effettuate misure strumentali di radiazioni ottiche per poi essere elaborate tramite specifico algoritmo).

In particolare, la norma ex BS 18004:2008 consentiva una misura dei rischi basata anche su un metodo cosiddetto “semi qualitativo”, per il quale la stima delle probabilità e della gravità viene lasciata all’interpretazione soggettiva di chi deve svolgere la valutazione, sulla base dell’esperienza (registro infortuni, interviste al personale), della conoscenza dei fattori influenti presenti nel caso specifico (analisi dell’organizzazione del lavoro, informazione e formazione del personale, procedure di lavoro) e delle conoscenze maturate in materia di sicurezza e di igiene del lavoro (legislazione, normative, linee guida, pubblicazioni). È chiaro che tale approccio, insieme a quello soggettivo, determinava ampi campi di discrezionalità.

L’analisi del rischio, come la successiva fase di ponderazione, doveva essere svolta individuando, in particolare, i **potenziali rischi residui** che permangono tenuto conto delle misure di prevenzione e di protezione attuate nella realtà analizzata (anche considerando la loro effettiva ed efficace applicazione, basti pensare all’uso dei dispositivi di protezione individuale) o, nel caso di nuove attività, delle misure di sicurezza di cui è prevista l’applicazione.

Tra le misure di sicurezza dovevano essere considerate le modalità operative adottate, le caratteristiche dell’esposizione del lavoratore al pericolo, le protezio-

ni e le misure di sicurezza esistenti, e qualora ritenuto possibile, anche l’accidentale mancata applicazione di qualche misura di prevenzione o di protezione. Quindi attraverso la ponderazione dei rischi, seconda fase del processo di *risk assessment*, doveva essere determinato quale livello di rischio considerare accettabile e quale non accettabile.

Nella precedente norma BS OHSAS 8800:2004, la ponderazione dei rischi era espressa su una scala di tre giudizi, rispettivamente denominati “rischio accettabile”, “rischio tollerabile” e “rischio inaccettabile”.

Categoria del rischio	Valutazione di tollerabilità
Molto Basso	Accettabile: rischio da considerare insignificante o per le caratteristiche proprie o in seguito all’applicazione di misure di sicurezza
Basso	Rischi che dovrebbero essere ridotti fino a risultare tollerabili o accettabili
Medio	
Alto	
Molto Alto	Non accettabile

Analogamente nella norma BS OHSAS 18004:2008 i livelli restavano tre, ma cambiava la definizione di tollerabilità:

Categoria del rischio	Valutazione di tollerabilità
Molto Basso	Accettabile: rischio da considerare insignificante o per le caratteristiche proprie o in seguito all’applicazione di misure di sicurezza
Basso	Rischi che dovrebbero essere ridotti fino a risultare tollerabili o accettabili
Medio	
Alto	
Molto Alto	Non accettabile

L'insieme dei valori del rischio residuo tra le denominazioni basso=alto contenuti nella sopra riportata seconda matrice, indicava all'analista di essere giunti in un campo ALARP (*As Low As Reasonably Practicable*, basso quanto ragionevolmente praticabile) e di dover svolgere ulteriori verifiche mediante l'ausilio dell'analisi costi-benefici.

Per spiegare cosa sia e come deve essere sviluppata una analisi costi-benefici 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 o di infortuni o di invalidità. Con l'espressione "valore della vita" si intende il "costo sociale di un decesso prematuro"⁵ 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, del beneficio derivante dall'evitare un evento incidentale che potrebbe comportare uno o più decessi.

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 mitigazione⁶. Occorrerebbe parimenti eliminare la eventuale maggiore efficienza, il maggiore valore patrimoniale e l'eventuale risparmio energetico.

■ Un rischio risulta **accettabile qualora sia stato** «ridotto a un livello che può essere tollerato dall'organizzazione tenendo in considerazione il rispetto degli obblighi di legge e della propria politica per la salute e sicurezza sul lavoro»⁷.

■ Viceversa, un rischio ritenuto **non accettabile**, di fatto, deve vietare di effettuare il lavoro stesso, a prescindere dai vantaggi ottenibili.

Lo scopo di questo giudizio è di determinare la necessità e la priorità di implementare ulteriori misure di sicurezza, ad esempio mediante l'individuazione di Sistemi di Controllo o Procedure di Sistema.

CRITICITÀ STATISTICHE CORRELATE ALL'UTILIZZO DI UNA MATRICE DEL RISCHIO

Tra il 2008 e il 2023 sono stati numerosi gli approfondimenti in campo internazionale sull'attendibilità dell'uso della metodologia a matrici quali ausilio per una valutazione dei rischi, sui loro risultati dal punto di vista statistico e sulle criticità nel loro uso⁸, tra questi è senz'altro da annoverare per primo l'importante contributo nel 2008 di Antony Cox⁹ con la pubblicazione *What's wrong with risk matrices?* in cui l'autore evidenziava ...

«Nonostante la loro ampia accettazione e uso, non vi sono studi né empirici né teorici di come funzionino le matrici e di come riescano a portare effettivamente a un miglioramento del rischio nelle decisioni gestionali ...».

Proseguiva

«... le matrici di rischio¹⁰ possono essere solo strumenti approssimativi per l'analisi del ri-

schio, sono molto utili per distinguere qualitativamente tra i rischi urgenti e meno urgenti in molti contesti e sono sicuramente molto meglio di niente, ad esempio rispetto a un processo decisionale puramente casuale ...».

E inoltre ...

«Nel caso di utilizzo di una matrice con correlazione negativa può portare a informazioni peggio che inutili ...».

«Purtroppo, la correlazione negativa può essere comune nella pratica, ad esempio quando i rischi alti includono un mix di bassa probabilità con alte conseguenze ed eventi ad alta probabilità e con poche conseguenze ... Per cui in tali casi occorre prestare la massima attenzione».

Tutte le fonti evidenziano concordemente che la metodologia della matrice di rischio, pur essendo una metodologia universalmente utilizzata, ha una validità pressoché nulla se non vengono usati alcuni criteri.

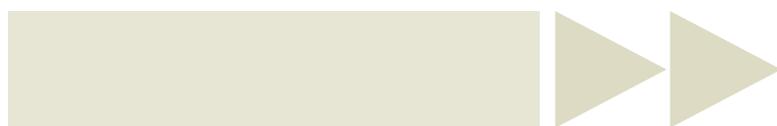
A TALE FINE VENGONO DI SEGUITO SINTETIZZATE ALCUNE BREVI LINEE GUIDA

utili all'individuazione di tali criteri generali che una efficace matrice del rischio deve sempre contenere al fine di ridurre l'influenza di parametri soggettivi:

- 1.** Le matrici di valutazione del rischio devono valutare combinazioni di almeno 4 parametri (scomponendo il parametro P in sotto-parametri che indichino frequenza di esposizione, evitabilità, durata e probabilità di avvenimento dell'evento pericoloso).
- 2.** Il peso relativo di ciascun parametro deve essere definito in modo chiaro ed essere appropriato, per evitare che un solo parametro influenzi eccessivamente il livello di rischio.
- 3.** Ciascun parametro e il suo peso devono essere definiti e il loro significato documentato in

modo chiaro, in maniera tale che non ci siano ambiguità rispetto a cosa considerare per l'attribuzione del punteggio.

- 4.** Impiegare un numero di livelli compreso tra 3 e 5 per il parametro magnitudo, al fine di evitare incertezze di attribuzione nel caso di individuazione di scenari "intermedi".
- 5.** Impiegare un numero di livelli compreso tra 3 e 5 per il parametro probabilità del danno¹¹.
- 6.** Il parametro frequenza di esposizione deve essere definito rispetto a un periodo di riferimento.
- 7.** Definire almeno 4 livelli di rischio, perché strumenti con un numero di livelli inferiore tendono a sovrastimare il rischio¹².
- 8.** Definire un metodo di valutazione in matrice piuttosto di altri strumenti grafici, in quanto in questi ultimi è meno evidente la dipendenza di variazione di un parametro.
- 9.** Definire i livelli di ogni scala con degli esempi cui riferirsi per analogia.
- 10.** Realizzare la matrice di valutazione in modo da distribuire omogeneamente i livelli di rischio.
- 11.** Evitare strumenti eccessivamente sensibili all'incremento anche unitario di un solo parametro.
- 12.** Soddisfare i "criteri di semplicità, brevità e comprensibilità" richiesti dall'art. 28 del D.Lgs. 81/08.
- 13.** Evitare impiego di definizioni non chiare e univoche per definire le soglie dei parametri.



A TALI LINEE GUIDA SI DEVONO SOMMARE I SEGUENTI PRINCIPI STATISTICI

a. ■ Principio della coerenza debole

I punti nella categorizzazione di rischio più alta devono rappresentare rischi quantitativi più elevati rispetto ai punti nella sua categoria di rischio più bassa. Il rischio di natura quantitativa è definito come il prodotto tra un valore numerico assegnato alla scala della frequenza con un valore assegnato alla scala della conseguenza, ad esempio¹³:

Esempio 1

Matrice 6x6 (di tipo simmetrico) con scala quantitativa della probabilità e della frequenza

Conseguenze		0	0,2	0,2	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1	1,2
Probabilità													
1	1,2	0	0,24	0,2	0,48	0,4	0,72	0,6	0,96	0,8	1,2	1	1,44
0,8	1	0	0,2	0,16	0,4	0,32	0,6	0,48	0,8	0,64	1	0,8	1,2
0,6	0,8	0	0,16	0,12	0,32	0,24	0,48	0,36	0,64	0,48	0,8	0,8	0,96
0,4	0,6	0	0,12	0,08	0,24	0,16	0,36	0,24	0,48	0,32	0,6	0,4	0,72
0,2	0,4	0	0,08	0,04	0,16	0,08	0,24	0,12	0,32	0,16	0,4	0,2	0,48
0	0,2	0	0,04	0	0,08	0	0,12	0	0,16	0	0,2	0	0,24

Nel caso specifico ogni punto di una cella rossa ha un valore quantitativo superiore al valore medio di 0,48, mentre nessun punto in nessuna cella verde ha un valore maggiore di 0,4.

Volendo accoppiare i valori algebrici di minimo e di massimo valore avremo la seguente matrice “attendibile” dal punto di vista statistico:



	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2
1,2	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44
1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20
0,8	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96
0,6	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72
0,4	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48
0,2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24

Se la coerenza è debole tutti i rischi nella categoria qualitativa più alta sono maggiori di tutti i rischi nella categoria qualitativa più bassa.

Analizzando la matrice di rischio della BS OHSAS 18004:2008 è visibile che tale principio non sia verificato:



MISURA DEL RISCHIO: matrice asimmetrica				
		DANNO		
		Danno Lieve	Danno Moderato	Danno Grave
PROBABILITA'	Molto Improbabile	Rischio Molto Basso (Very Low Risk)	Rischio Molto Basso (Very Low Risk)	Rischio Alto (High Risk)
	Improbabile	Rischio Molto Basso (Very Low Risk)	Rischio Medio (Medium Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)
	Probabile	Rischio Basso (Low Risk)	Rischio Alto (High Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)
	Molto Probabile	Rischio Basso (Low Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)

b. ■ 1° Lemma di Cox

Se una matrice di rischio soddisfa una consistenza debole, allora nessuna cella rossa può condividere un bordo con una cella verde (nel nostro esempio 1 viene soddisfatta tale condizione);

		DANNO		
		Danno Lieve	Danno Moderato	Danno Grave
PROBABILITA'	Molto Improbabile	Rischio Molto Basso (Very Low Risk)	Rischio Molto Basso (Very Low Risk) →	Rischio Alto (High Risk)
	Improbabile	Rischio Molto Basso (Very Low Risk) →	Rischio Medio (Medium Risk) →	Rischio Molto Alto (Very High Risk)
	Probabile	Rischio Basso (Low Risk) →	Rischio Alto (High Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)
	Molto Probabile	Rischio Basso (Low Risk) →	Rischio Molto Alto (Very High Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)



Nell'esempio sopra riportato mediante la matrice di rischio della BS OHSAS 18004:2008 è visibile che tale enunciato non sia verificato.

c. ■ 2° Lemma di Cox

Se una matrice di rischio soddisfa una consistenza debole e ha almeno due colori ("verde" nella cella in basso a sinistra e "rosso" nella cella in alto a destra¹⁴, se gli assi sono orientati per mostrare l'aumento della frequenza e della gravità), in tale caso, nessuna cella rossa può trovarsi nella colonna di sinistra o nella riga inferiore della matrice di rischio (nell'esempio 1 viene soddisfatta tale condizione).



		DANNO		
		Danno Lieve	Danno Moderato	Danno Grave
PROBABILITA'	Molto Improbabile	Rischio Molto Basso (Very Low Risk)	Rischio Molto Basso (Very Low Risk)	Rischio Alto (High Risk)
	Improbabile	Rischio Molto Basso (Very Low Risk)	Rischio Medio (Medium Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)
	Probabile	Rischio Basso (Low Risk)	Rischio Alto (High Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)
	Molto Probabile	Rischio Basso (Low Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)

Nell'esempio sopra riportato mediante la matrice di rischio della BS OHSAS 18004:2008 è visibile che tale enunciato non sia verificato relativamente a nessuna cella rossa nella prima riga in alto¹⁵.



d. ■ Assioma della centralità (Betweenness)

Una matrice di rischio soddisfa l'assioma di Betweenness se ogni segmento di linea inclinata positivamente che si trova in una cella verde all'estremità inferiore sx con una cella rossa all'estremità superiore dx e passa attraverso almeno una cella intermedia. O meglio, un piccolo aumento nella frequenza e conseguenza non può determinare salti discontinui dalla più bassa alla più alta categoria di rischio senza passare attraverso una categoria intermedia (nella tipologia di matrice dell'esempio 1, a pag. 50, viene soddisfatta tale condizione).



		MISURA DEL RISCHIO: matrice asimmetrica		
		DANNO		
		Danno Lieve	Danno Moderato	Danno Grave
PROBABILITÀ	Molto Improbabile	Rischio Molto Basso (Very Low Risk)	Rischio Molto Basso (Very Low Risk)	Rischio Alto (High Risk)
	Improbabile	Rischio Molto Basso (Very Low Risk)	Rischio Medio (Medium Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)
	Probabile	Rischio Basso (Low Risk)	Rischio Alto (High Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)
	Molto Probabile	Rischio Basso (Low Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)	Rischio Molto Alto (Very High Risk)

Nell'esempio sopra riportato mediante la matrice di rischio della BS OHSAS 18004:2008 è visibile che tale enunciato non sia verificato: da una cella verde si passa a una di livello alto, successivamente a una di rischio medio, per poi passare di nuovo a una a rischio alto.

e. ■ Variazione della gravità del rischio

Al variare di uno dei parametri della matrice deve variare anche la gravità del rischio se questo è intermedio nella scala dei valori¹⁶.

Tale principio è verificabile solo se la matrice è di carattere quantitativo oggettivo, ma non se è una matrice di carattere qualitativo soggettivo.

f. ■ Principio del colore coerente

Una cella rappresentativa di un rischio intermedio ha validità solo se si trova tra una cella rossa ed una verde (nell'esempio 1 tale principio viene soddisfatto per ogni colonna).

Nell'esempio mediante la matrice di rischio della BS OHSAS 18004:2008 è visibile che tale principio sia verificato solo per le celle della colonna centrale.



STANDARD INTERNAZIONALI DI ORIENTAMENTO

A causa anche della evidenziata scarsa attendibilità dei risultati delle matrici di rischio non aderenti a principi statistici¹⁷ si è alimentato un dibattito scientifico, fino ai giorni d'oggi, sulle migliori metodologie da utilizzare per la valutazione dei rischi. In tale filone speculativo venne redatta la norma UNI CEI EN IEC 31010:2019, *Gestione del rischio - Tecniche di valutazione del rischio*, che fornisce una guida per la scelta e l'applicazione di tecniche per la valutazione del rischio. Ma tale norma non è che un mero elenco di 41 metodologie che vengono proposte al fine del loro utilizzo, con indicazioni secondo la nota metodologia SWOT¹⁸ dei punti di forza e dei punti di debolezza per ciascuna metodologia esposta.

Difatti tale norma tecnica non evidenzia una norma specifica per l'effettuazione della migliore analisi e rimanda all'esperienza dell'analista il compito di scelta, di adattamento e della loro combinazione¹⁹.

Come già evidenziato, l'entrata in vigore della norma tecnica internazionale UNI ISO 45001:2018²⁰ ha determinato l'abrogazione da parte del British Standard sia della BS OHSAS18001:2007 sia della BS OHSAS 18004:2008 (senza sostituirle).

Gestione del rischio

Analizzando le normative tecniche attualmente vigenti, si rileva che nella norma UNI CEI EN IEC 31010:2019, *Gestione del rischio - Tecniche di valutazione del rischio*, tra le 41 metodologie che propone quali ausilio alla valutazione del rischio, illustra anche il metodo *Consequence/likelihood matrix*, detto metodo della matrice del rischio, e il metodo *Event Tree Analysis* o metodo grafico (o della ramificazione ad albero) e ne illustra i pro e i contro.

Tali due metodologie vengono proposte nella ISO/TR 14121-2 del 2013, *Sicurezza del macchinario - Valutazione del rischio* (Technical Report, rispettivamente § 6.2 e 6.3)²¹, con l'utilizzo delle modalità applicative presenti nella UNI EN ISO 12100 del 2010 *Sicurezza del macchinario - Valutazione del ri-*

schio e riduzione del rischio (§ 5.5.2.3 e sgg.). E tali metodi risultano matematicamente utilizzabili anche a una ampia varietà di scenari.

In particolare, il metodo grafico presente nella ISO/TR 14121-2 contiene 2 coppie di parametri, una prima della Gravità del danno collegato alla Frequenza e/o durata dell'esposizione al pericolo, una seconda della Probabilità che si verifichi un evento pericoloso collegato con la Possibilità di evitare o limitare il danno.

La Gravità del danno (S) viene così suddivisa

■ **S1** lesione lieve (solitamente reversibile; esempi graffi, lacerazioni, livido, leggera ferita che richiede il pronto soccorso ecc.).

■ **S2** lesione grave (generalmente irreversibile, compreso il decesso; esempi: rottura, amputazione o schiacciamento degli arti, fratture, lesioni gravi che richiedono l'applicazione di punti, gravi traumi muscoloscheletrici-MST ecc.).

Incapace di eseguire lo stesso compito per più di due giorni.

La Frequenza e/o durata dell'esposizione al pericolo (F) viene così suddivisa

■ **F1** da rara ad abbastanza frequente e/o di breve durata di esposizione.

Due volte o meno per turno di lavoro o meno di 15 minuti di esposizione cumulativa per turno di lavoro.

■ **F2** da frequente a continua e/o lunga durata di esposizione.

Più di due volte per turno di lavoro o più di 15 minuti di esposizione cumulativa per turno di lavoro.

La Probabilità che si verifichi un evento pericoloso (O) viene così suddivisa

■ **O1** bassa (così improbabile da poter presumere che si possa non fare esperienza del suo verificarsi).



Tecnologia matura, collaudata e riconosciuta nell'applicazione di sicurezza e robustezza.

■ **O2** media (probabile che si verifichi talvolta).

Guasto tecnico osservato negli ultimi due anni. Azione umana impropria da parte di una persona ben formata, consapevole del rischio e con più di sei mesi di esperienza nella stazione di lavoro.

■ **O3** alta (probabile che si verifichi con frequenza).

Guasto tecnico osservato regolarmente (ogni sei mesi o meno). Azione umana impropria da parte di una persona non formata, con meno di sei mesi di esperienza nella stazione di lavoro.

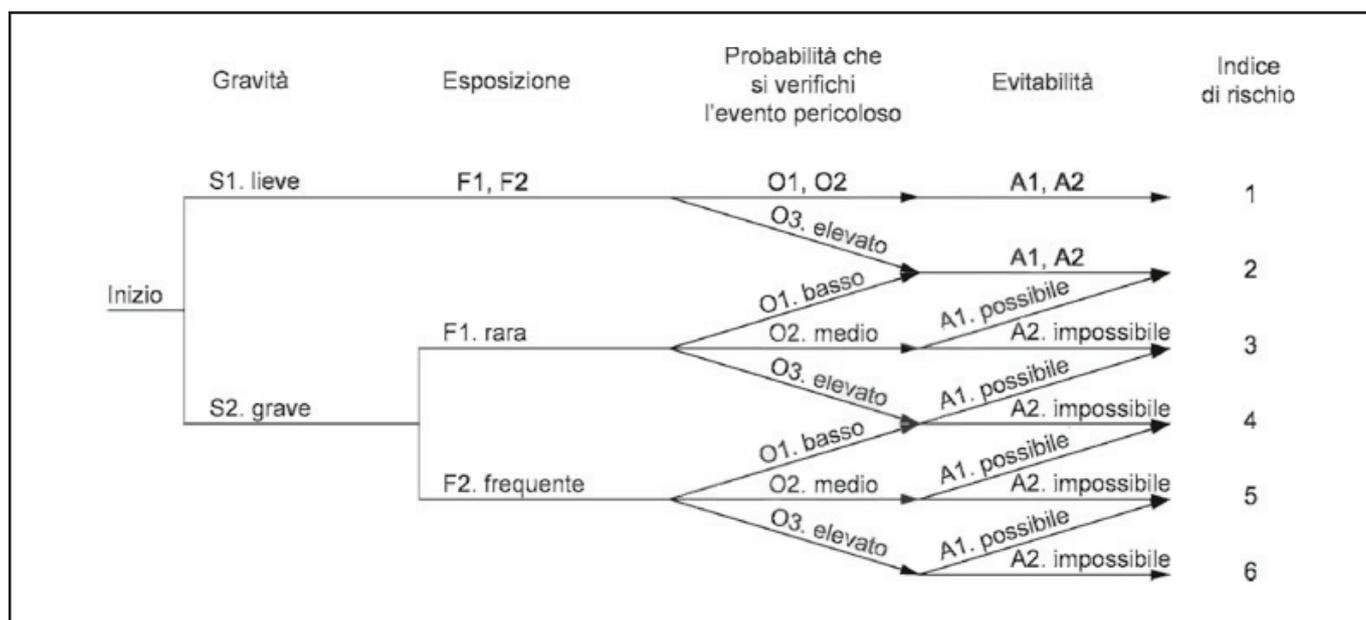
La Possibilità di evitare il danno (A) viene così suddivisa

■ **A1** possibile in alcune condizioni.

Se il lavoratore esposto ha familiarità con il rischio e con l'indicazione di una situazione pericolosa o di un evento imminente; il lavoratore ha inoltre la capacità di accorgersi della situazione pericolosa ed è in grado di reagire in presenza di particolari condizioni (temperatura, rumore, ergonomia ecc.).

■ **A2** impossibile.

Ecco il grafico del rischio proposto nella ISO/TR 14121-2:2013:



Il metodo grafico riportato può essere reso equivalente alla seguente matrice di rischio:

		Calcolo dell'indice di rischio					
		O1		O2		O3	
		A1	A2	A1	A2	A1	A2
S1	F1	1				2	
	F2						
S2	F1	2		3		4	
	F2	3	4	5		6	

Di seguito, la stessa matrice invertendo i parametri S ed evidenziando le celle con i colori correlati alla gravità del danno

		O1		O2		O3	
		A1	A2	A1	A2	A1	A2
S2	F2	3	4	5	6		
	F1	2		3		4	
S1	F2	1				2	
	F1						

Di seguito la stessa matrice attribuendo a ogni cella il valore attribuito dalla ISO/TR 14121-2:2013:

		O1		O2		O3	
		A1	A2	A1	A2	A1	A2
S2	F2	3	4	4	5	5	6
	F1	2	2	2	3	3	4
S1	F2	1	1	1	1	2	2
	F1	1	1	1	1	2	2

È facilmente verificabile che tale matrice non supera positivamente tutte le linee guida e i principi statistici esposti nei paragrafi precedenti. In particolare, supera il principio della coerenza debole, supera il primo e secondo Lemma di Cox, supera l'assioma della centralità, ma non supera il principio dell'IRSST e non supera il principio del colore coerente.

Peraltro, l'identificazione del parametro severità del danno, contenente i due soli sottoinsiemi S1 e S2, comporta una sottostima di numerosi rischi con il loro rientro nell'ambito di accettabilità o di rientro in campo ALARP, anche perché non viene utilizzata una scala dei parametri di tipo matematico di cui possa essere verificata l'attendibilità statistica.

METODOLOGIA PROPOSTA

Viene proposta pertanto l'integrazione della metodologia grafica presente nella ISO/TR 14121-2 del 2013²² con l'elaborazione di una metodologia del tipo a matrice del rischio, simile nell'impostazione alla vecchia norma BS OHSAS 18004:2008, ma che ne elimina le criticità matematiche presenti e ne implementa le modalità di analisi con due nuovi parametri (Occorrenza ed Evitabilità), determinando un maggiore campo di variabilità del risultato. In tale caso il giudizio sulla probabilità di accadimento fa riferimento al risultato della combinazione delle componenti **F**, **O** e **A**, dove la componente **F** rappresenta la frequenza di esposizione alla fonte di pericolo (*Frequency*), intesa sia come numero di

esposizioni ripetute durante l'orario lavorativo che come tempo cumulativo di permanenza nella zona pericolosa determinata dalla fonte di pericolo in esame, la componente **O** rappresenta l'occorrenza (*Occurrence*), ovvero la probabilità di avvenimento dell'evento pericoloso a cui è correlato il rischio oggetto di valutazione, la componente **A** indica invece l'evitabilità (*Avoidance*), ovvero se sia possibile per il lavoratore evitare o limitare il danno subito qualora l'evento pericoloso si manifestasse durante la sua presenza all'interno della zona pericolosa. La componente **S** (*Severity*) è relativa al giudizio sul danno conseguente all'evento. In particolare, la matrice 6×6 viene sviluppata mediante l'ausilio di una scala

matematica simmetrica, sia per le ordinate sia per le ascisse, al fine di superare le criticità esposte da Anthony Cox sulla limitata attendibilità dei risultati di identificazione della magnitudo. Al termine si apporterà una ulteriore variazione per rendere la matrice più resiliente a eventi rientranti nel campo dei limiti probabilistici previsti dall'ALARP dell'HSE britannico (limite superiore fissato a 1×10^{-6} e limite inferiore per 1×10^{-3})²³.

L'analisi del Risk Assessment viene dunque distinta in due parti: una prima dell'analisi soggettiva del rischio "ante" e una seconda, in cui oltre all'individuazione "classica" delle Prevenzioni e Protezioni e DPI, elementi necessari per la riduzione del rischio, vengono inserite, mediante un elenco di misure che devono essere presenti in un Risk Management aziendale strutturato, delle opportune "misure di mitigazione", così come suggerite nella UNI EN ISO 45001:2018, al fine di individuare la dimensione del rischio residuo mediante un approccio al metodo di tipo quanto più possibile oggettivo. Tali misure di mitigazione dovranno essere oggetto di validazione mediante una opportuna analisi CBA.

La componente **O** rappresenta l'occorrenza (*Occurrence*), ovvero la probabilità di avvenimento dell'evento pericoloso a cui è correlato il rischio oggetto di valutazione, secondo la seguente tabella:



O probabilità che si verifichi un evento pericoloso	Definizione e Criteri
O1	Bassa: così improbabile da poter presumere che si possa non fare esperienza del suo verificarsi.
O2	Media: probabile che si verifichi talvolta. (Nel caso di evento rilevato negli ultimi due anni) <i>In tale evenienza è necessario l'intervento da parte di persona formata con esperienza lavorativa superiore a due anni.</i>
O3	Alta: probabile che si verifichi con frequenza. (Evento rilevato negli ultimi sei mesi o meno) <i>In tale evenienza è necessario l'intervento da parte di persona formata con esperienza lavorativa superiore a cinque anni.</i>

La componente **A** (sotto insieme di **O**) indica invece l'evitabilità (*Avoidance*), ovvero se sia possibile per il lavoratore evitare o limitare il danno subito qualora l'evento pericoloso si manifestasse durante la sua presenza all'interno della zona pericolosa, secondo la seguente tabella:

A possibilità di evitare o limitare un danno	Definizione e Criteri
A1	Evento possibile in alcune condizioni <i>Il lavoratore ha familiarità con il rischio e inoltre ha la capacità di accorgersi della situazione pericolosa ed è in grado di reagire in tempi rapidi (accertamento di reattività e formazione documentata in merito alle emergenze potenziali).</i>
A2	Evento incontrollato o improvviso, oppure <i>Il lavoratore non ha familiarità con il rischio e inoltre non ha la capacità di accorgersi della situazione pericolosa e non è in grado di reagire in tempi rapidi.</i>

Vengono attribuiti i seguenti valori di probabilità alle combinazioni possibili e i correlati valori algebrici alle tre coppie di parametri:

O1		O2		O3	
A1	A2	A1	A2	A1	A2
1×10^{-6}	1×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-3}	1×10^{-2}	1×10^{-1}
0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2

Per quanto riguarda il giudizio sul danno conseguente all'evento (*Severity, S*) si farà invece riferimento a quanto riportato nella seguente tabella (contenente anche i danni correlabili all'infortunio secondo le linee guida INAIL):

S gravità del danno	Esempi di categoria del danno
S1	Lesione lieve: solitamente reversibile; ad esempio graffi, lacerazioni, lividi, leggera ferita che richiede il primo soccorso, o simili ecc. <i>Incapacità di eseguire lo stesso compito per più di due giorni.</i>
S2	Lesione moderata: che non comporta limitazioni permanenti o per le quali è possibile il reintegro nella stessa mansione, eventualmente con limitazioni. <i>Lesioni che comportano la necessità di un intervento professionale con prognosi fino a 40 giorni.</i>
S3	Lesione grave: che comporta generalmente l'irreversibilità, compreso il decesso. Esempi rottura, amputazione, o schiacciamento degli arti, fratture, lesioni gravi che richiedono l'applicazione di punti, gravi traumi muscoloscheletrici (MST) ecc. Lesioni che rendono molto difficile, o impossibile, la prosecuzione dell'attività lavorativa dopo la ripresa. <i>Lesioni che comportano necessità di intervento professionale con prognosi superiore a 40 giorni.</i>

La componente **F** rappresenta la frequenza di esposizione alla fonte di pericolo (*Frequency*), determinata dalla fonte di pericolo in esame, secondo la seguente tabella:

F frequenza o durata dell'esposizione	Definizione e criteri
F1	Da rara ad abbastanza frequente e/o di breve durata di esposizione (<i>Due volte o meno per turno di lavoro o meno di 15 minuti di esposizione cumulativa per turno di lavoro</i>)
F2	Da frequente a continua e/o lunga durata di esposizione (<i>Più di due volte per turno di lavoro o più di 15 minuti di esposizione cumulativa per turno di lavoro</i>)

Vengono attribuiti i seguenti valori algebrici correlati alle tre coppie di parametri:

S3	F2	1,2
	F1	1
S2	F2	0,8
	F1	0,6
S1	F2	0,4
	F1	0,2

Per la stima della probabilità di accadimento nella fase “ante”, senza incorrere in deduzioni soggettive, può essere utilizzata la storicizzazione degli eventi occorsi in azienda.

Se tale registrazione è mancante o non è presente una significativa statistica che permetta una valutazione della probabilità all'esposizione allo specifico rischio, nell'appendice vengono elencati per tipologia di incidente, così come presenti nel data base dell'INAIL InformoWeb, le probabilità di accadimento correlabili (pari alla somma degli incidenti mortali e incidenti gravi rilevati / numero addetti complessivi nell'anno).



Il valore dello specifico rischio è il prodotto correlato dalla combinazione dei vari livelli attribuiti ai parametri precedentemente elencati, secondo la seguente matrice (in giallo e arancio le aree ALARP):

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

Al fine di rendere la matrice più resiliente nel campo di probabilità che si manifesti un evento incidentale compreso tra 10^{-5} - 10^{-1} , viene introdotta una gravità del danno intermedia, contenuta sempre in area ALARP (identificata dal colore della cella giallo chiaro). Questo in quanto, anche con una probabilità molto remota, nel caso di un evento incontrollato o improvviso la gravità del danno potrebbe essere ele-

vata (rientrando nell'ambito S3 o S2) e anche al fine di rendere matematicamente attendibili i valori soglia imposti.

Nel caso specifico ogni punto di una cella rossa ha un valore quantitativo superiore al valore di 0,80, mentre nessun punto in nessuna cella verde ha un valore maggiore di 0,24. Dal parametro 0,24 al parametro 0,80 ricadiamo nell'ambito ALARP.

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

È facilmente verificabile che tale matrice supera positivamente tutte le linee guida e i principi statistici esposti nei paragrafi precedenti. In particolare, supera il principio della coerenza debole, supera il primo e secondo Lemma di Cox, supera l'assioma della centralità, supera il principio dell'IRSSST e supera il principio del colore coerente.

Infine, per il passaggio dalla "stima del rischio" alla sua "ponderazione", non essendo attualmente presente una norma tecnica che ne definisca il rapporto, si è deciso di continuare a utilizzare lo schema proposto dalla BS OHSAS 18004:2008 per suddividere i rischi in tre livelli, ossia i rischi "accettabili", "accettabili ma che dovrebbero essere ridotti per quanto sia possibile" e infine i rischi "non accettabili". Si rammenta che analogamente alla suddetta superata BS 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 la SSL ai livelli più bassi ragionevolmente praticabili (ALARP - Ad Low As Reasonably Practicable).»

Pertanto viene proposto il seguente modello di valutazione di rischio e accettabilità:

Affinché un rischio sia ALARP, o meglio rientri all'interno del campo ALARP nell'analisi dei rischi residui, 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 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.

Nel caso in cui un rischio "residuo" ricada nel campo di accettabilità ricompreso tra i valori 0,24 e 0,80 (rischi basso/medio/alto della ex BS OHSAS 18004:2008), dovranno essere applicate le ulteriori azioni (misure di controllo e procedure formalizzate) elencate di seguito, così come previsto nella stessa norma BS OHSAS 18004:2008. Tale metodologia viene ribadita nella UNI EN ISO 45001:2023 che prevede all'Appendice A.8.1.1:

«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»

Misurazione del rischio	Valutazione di accettabilità
0÷0,24	Accettabile.
0,32÷0,48	Rischio accettabile (ALARP), 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 ed 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.

o, se non praticabile, riducendo i rischi per la SSL ai livelli più bassi ragionevolmente praticabili (ALARP - Ad Low As Reasonably Practicable).»

Per cui al fine del contenimento in un campo di accettabilità del rischio residuo vengono prescritte le sottoindicate **Procedure di Sistema** e **Sistemi di Controllo**:

- Misure di attenuazione e di mitigazione previste nelle singole analisi dei rischi.
- Redazione di regola interna aziendale per regolamentare le procedure di lavoro, con individuazione dei compiti (“il cosa”) e delle responsabilità (“chi deve fare e controllare”).
- Individuazione di procedure di verifica periodica “audit”, per il controllo operativo dell’attuazione della procedura di lavoro nonché per l’efficacia delle stesse, mediante rilevamento della conformità delle azioni rispetto alle procedure adottate.

- Predisposizione di un sistema di registrazione delle attività di verifica.
- Definizione di un sistema disciplinare o di premialità interni in caso rispettivamente di rilevata non conformità delle azioni o di riscontro conforme o migliorativo.
- Previsione di un sistema di feedback e di valutazione delle criticità rilevate.

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**²⁴ 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.

CONCLUSIONI

La UNI ISO/TR 14121-2:2013 al paragrafo 6.1, co. 3 indica che

«La scelta di uno strumento specifico per la stima del rischio è meno importante del processo in sé e che i vantaggi della valutazione del rischio sono più legati alla disciplina del processo che non alla precisione assoluta dei risultati, a condizione che sia data piena considerazione a tutti gli elementi di valutazione del rischio come descritti al punto 5.5.2 della ISO 12100:2010.

Inoltre,
le risorse sono meglio impiegate se dedicate alle misure di riduzione del rischio piuttosto che al tentativo di ottenere l’assoluta precisione della stima del rischio».

Alla luce delle considerazioni espone nella presente trattazione, si ritiene che sia invece egualmente importante la scelta di una metodologia di valutazione del rischio statisticamente valida, efficace e collaudata per le attività che devono essere intraprese. Mentre molto spesso i tecnici della prevenzione utilizzano metodologie di valutazione del rischio che non hanno valenze scientifiche.

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

- Quando il costo delle misure di mitigazione (prevenzioni e protezioni) 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 o complessa, in cui i costi non sono chiaramente grossolanamente sproporzionati, è necessario eseguire anche un'analisi costi-benefici quantitativa di supporto.

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

Per una 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, al fine di limitare l'esposizione dei lavoratori ad un rischio grave o irreversibile.

La mancanza di una piena certezza scientifica non deve mai essere utilizzata come motivo per rinviare misure economicamente efficaci per l'attenuazione dei rischi.

Note

1. C.P., Sez. 4, 06 maggio 2024, n. 17683; C.P., Sez. 3, 04 agosto 2021, n. 30308.
2. C.P. Sez. 4, 13 dicembre 2010, n. 43786.
3. Tra queste la sentenza della C.P. n. 258/2024.
4. In base alla norma *ISO Guide 73:2009*, "Gestione del rischio - Vocabolario" viene definito risk evaluation - ponderazione del rischio, il «processo di comparazione dei risultati dell'analisi del rischio rispetto ai criteri di rischio per determinare se il rischio e/o la sua magnitudo sia accettabile o tollerabile».
5. 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*, Jérôme Massiani, Dip. Economia, Università Ca' Foscari, Venezia, in «Rivista di Economia e Politica dei Trasporti», 2017. Nel presente documento vengono presi in considerazione i valori suggeriti dall'HSE UK.
6. 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 eccessi multipli».
7. Tratto dalla definizione di "acceptable risk" presente nella norma BS 18004:2008. È opportuno ricordare che nella norma BS OHSAS 18001:2007 la definizione di "acceptable risk" tradotto era il «rischio che è stato ridotto a un livello che può essere tollerato dall'organizzazione in base agli obblighi di legge e alla politica aziendale per la sicurezza e la salute».
8. Tra questi: A. Cox, *What's wrong with risk matrices?* in «Risk Analysis», 2008; N.J. Duijm, *Recommendations on the use and design of risk matrices* in «Safety Sciences», 2015; Y. Chinniah, F. Gauthier, S. Lambert, F. Moulet, *Experimental Analysis of Tools Used for Estimating Risk Associated with Industrial Machines* in «Studies and Research Project, R-684», IRSST (Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail), 2011; F. Gauthier, Y. Chinniah, D. Burlet-Vienney, B. Aucourt, S. Larouche, *Hands-On Experimentation with Risk Estimation Parameters and Tools Report* in «Studies and Research Project, R-980», 2017; E. Roos, O.H. Selitski, *Recommendations for Improving the Use of Risk Matrices in Coarse Risk Analyses*, Lund University, 2023.
9. Honorary Full Professor of Mathematics at the University of Colorado, Denver.
10. Si riferiva alle matrici 2x2 o 3x3 o prive di attendibilità matematica.
11. Questo elemento e il precedente sono contenuti in N.J. Duijm, *Recommendations on the use and design of risk matrices*, in «Safety Science», 2015.
12. A. Cox, *What's wrong with risk matrices?* in «Risk Analysis», 2008, suggerisce di aumentare il numero di livelli oltre il 3, per superare la distinzione tra accettabile e non accettabile;

13. Utilizzando lo schema di una matrice ritenuta attendibile, simile nell'impostazione algebrica a quella di A. Cox, *What's wrong with risk matrices?*. Quella di A. Cox è una matrice 5x5, con identici incrementi matematici di scala. I due valori per cella sono correlati al valore minimo e al valore massimo attribuibile al singolo parametro.
14. Nella matrice BS OHSAS 18004:2008 essendo rovesciata e non simmetrica, dovremo leggere "verde" nella cella in alto a sinistra e "rosso" nella cella in basso a destra.
15. Nel caso specifico la cella in alto a destra è con Rischio Alto (arancione).
16. Y. Chinniah, F. Gauthier, S. Lambert, F. Moulet, *Experimental Analysis of Tools Used for Estimating Risk Associated with Industrial Machines* in «Studies and Research Project, R-684», IRSST (Institut de Recherche Robert-Sauvè en Santé et en Sécurité du Travail), 2011.
17. La matrice di rischio proposta andava contro il 1° e il 2° lemma di Cox, contro l'assioma della centralità (Betweenness) e il principio del colore coerente (v. A. Cox, cit.).
18. L'analisi SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) è uno strumento che viene utilizzato per mettere in luce le potenzialità e le criticità di un'organizzazione o di un determinato contesto o settore e rappresenta un supporto utile per la definizione di politiche e strategie di intervento.
19. «Le tecniche possono essere adattate, combinate ed applicate sotto numerose forme o estese al fine di rispondere ai bisogni presenti e futuri», UNI CEI EN IEC 31010:2019.
20. Si rammenta l'entrata in vigore il 30 settembre 2021.
21. In tale norma tecnica viene illustrato anche un terzo metodo al § 6.4 denominato del punteggio numerico e un quarto metodo § 6.5 denominato ibrido.
22. In accordo con la UNI CEI EN IEC 30010:2019 che prevede che le tecniche (presenti nel testo) possono essere adattate, combinate e applicate sotto numerose forme o estese al fine di rispondere ai bisogni presenti e futuri.
23. Valore del limite di rischio individuale inaccettabile per il personale: 1 evento/1000 anni (10-3); valore del limite di rischio individuale inaccettabile per una persona esterna: 1 evento/10.000 anni (10-4); valore del rischio accettabile in generale: 1 evento/1.000.000 anni (10-6), in D.S. Bowles, *Tolerable risk for Dams: How safe is safe enough?*, US Society on Dams Annual Conference, Filadelfia, 2007.
24. M. Jones-Lee, T. Aven (2011) hanno affermato che «l'interpretazione 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 sopravalutando i costi» in E. Alakbarli, M.M. Hamedanian, M. Guarascio, *ALARP in Engineering: Risk Based Design and CBA*, 2023.

Bibliografia

- A. Cox, *What's wrong with risk matrices?* in «Risk Analysis», 2008.
- Y. Chinniah, F. Gauthier, S. Lambert, F. Moulet, *Experimental Analysis of Tools Used for Estimating Risk Associated with Industrial Machines* in «Studies and Research Project, R-684», IRSST (Institut de Recherche Robert-Sauvè en Santé et en Sécurité du Travail), 2011.
- N.J. Duijm, *Recommendations in the use and design of risk matrices* in «Safety Sciences», 2015
- F. Gauthier, Y. Chinniah, D. Burlet-Vienney, B. Aucourt, S. Larouche, *Hands-On Experimentation with Risk Estimation Parameters and Tools Report* in «Studies and Research Project, R-980», 2017.
- E. Roos, O.H. Selitski, *Recommendations for Improving the Use of Risk Matrices in Coarse Risk Analyses*, Lund University, 2023.
- ISO/TR 14121-2 del 2013, *Sicurezza del macchinario - Valutazione del rischio*.
- UNI ISO 45001:2018, *Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro - Requisiti e guida per l'uso*.
- UNI CEI EN IEC 31010:2019, *Gestione del rischio - Tecniche di valutazione del rischio*.
- ISO 12100:2010.

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.

Nel prossimo numero di aiasmag verrà pubblicato un ulteriore contributo, degli stessi autori, che prosegue l'indagine condotta sui criteri della valutazione dei rischi. Verrà esaminato cosa si intende per rischio ricadente in area ALARP (secondo la normativa che prevede tale metodologia) e il caso frequente in cui a seguito di un'analisi di rischio, dopo avere individuato prevenzioni e protezioni, ricadessimo in area ALARP.

