

2025

Il Fattore di Rischio

UNA GUIDA COMPLETA
FRANCESCA BIANO

INFORMATICA PER LE AZIENDE DIGITALI

PREMESSA

Perché si parla di rischio?

Prima di addentrarci nelle specifiche di calcolo è importante capire che cosa si intende con il termine “rischio” in un ambiente di lavoro e perché è fondamentale una sua attenta analisi.

Si definisce **rischio** come “probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore o agente oppure alla loro combinazione”, come riportato nell’art. 2 del D.Lgs. n. 81/2008.

Con lo scopo di portare questa probabilità a livelli minimi o idealmente nulli, la legislazione sulla salute e la sicurezza prevede l’obbligo da parte del datore di lavoro di condurre la cosiddetta “valutazione dei rischi” attraverso la compilazione di uno specifico documento, chiamato DVR, i quali contenuti minimi sono riportati nella definizione di valutazione del rischio, presente ancora nell’ art. 2.

Si definisce dunque **valutazione del rischio** come “valutazione globale e documentata di tutti i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori presenti nell’ambito dell’organizzazione in cui essi prestano la propria attività, finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza”.

Vedremo più avanti, nel dettaglio, come viene composto il DVR.

Sebbene la legislazione ci fornisca indicazioni sui contenuti minimi e le componenti necessarie per la redazione del DVR, essa non specifica né i criteri da utilizzare, né le metodologie appropriate per portare a termine una corretta valutazione dei rischi.

Vediamo quindi la necessità di un documento, contenente le informazioni mancanti sopra citate, a cui gli interessati possano fare riferimento.

Quella che segue è una guida per un buon *Risk Assessment*, completo di spiegazioni e metodologie per il calcolo del fattore di rischio, accompagnate da opportuni esempi di applicazione.

INDICE

I.	La valutazione del rischio:.....	4
a.	Criteri e metodologie:.....	4
1.	Fase 1 – Individuazione del rischio.....	4
2.	Fase 2 – Misurazione del rischio.....	5
❖	Metodo a matrice.....	8
❖	Metodo grafico.....	9
❖	Metodo ibrido.....	10
3.	Fase 3 – Ponderazione del rischio.....	12
II.	Esempi di applicazione.....	14

LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Il *Risk Assessment*, come da definizione, deve essere il più esaustivo e preciso possibile in modo da rendere possibile l'individuazione di misure di prevenzione adeguate. Per questo motivo la normativa UNI CEI EN IEC 31010 fornisce dettagliate tecniche a riguardo. Nello specifico, descrive la Valutazione del Rischio come un processo suddiviso in tre fasi:

- individuazione del rischio
- misurazione del rischio
- ponderazione del rischio

Analizziamo ora le varie fasi.

CRITERI E METODOLOGIE

Fase 1 - Individuazione del rischio

Questa fase ha lo scopo di riconoscere e catalogare tutte le situazioni ed eventualità all'interno dell'ambiente lavorativo che possono rientrare nella definizione di rischio. Alcune tecniche utili, indicate nella normativa, possono essere:

- metodi basati su prove tangibili e intangibili, come checklist o revisione di dati storici;
- approcci sistematici da parte di un team di esperti che utilizzano un set di domande strutturate;
- tecniche di ragionamento induttivo, come la tecnica HAZOP che parte dall'identificazione di deviazioni, accidentali o meno, di parametri chiave di un processo produttivo.

Fase 2 - Misurazione del rischio

Una volta individuati tutti i rischi possibili per un determinato lavoro, o anche solamente per una fase di esso, è importante attribuire a ciascuno un valore quantitativo.

Ai fini di ciò, facciamo riferimento alla normativa UNI EN ISO 12100 che definisce il rischio come una variabile dipendente da due fattori:

- la gravità del danno **S** (Severity);
- la probabilità **P** (Probability) che si verifichi tale danno.

Quest'ultima è a sua volta combinazione di tre componenti, come specificato nel *Technical Report* ISO/TR 14121-2:

- la frequenza **F** (Frequency) di esposizione al pericolo, sia essa intesa come esposizioni ripetute che come tempo cumulativo;
- la probabilità **O** (Occurrence) di avvenimento dell'evento pericoloso a cui è correlato il rischio;
- l'evitabilità **A** (Avoidance), ovvero la possibilità di evitare o limitare il danno qualora l'evento pericoloso si verificasse.

Le seguenti tabelle mostrano degli esempi di valori di attribuzione per ciascuna variabile.

Tabella 1

<i>F</i>	Valore	Definizione
F1	1	Due volte o meno per turno di lavoro o meno di 15 minuti di esposizione cumulativa per turno di lavoro.
F2	2	Più di due volte per turno e più di 15 minuti di esposizione cumulativa per turno di lavoro.

Tabella 2

<i>O</i>	Valore	Definizione
O1	1	Bassa: così improbabile da poter presumere che possa non verificarsi l'evento
O2	2	Media: probabile che si verifichi in circostanze eccezionali
O3	4	Alta: probabile che si verifichi talvolta

Tabella 3

<i>A</i>	Valore	Definizione
A1	1	Possibile in alcune condizioni
A2	2	Impossibile

Tabella 4

<i>S</i>	Valore	Definizione
S1	1	Salute: Malattia temporanea senza limitazioni al rientro
		Sicurezza: lesioni curabili con misure di primo soccorso sul posto
S2	2	Salute: Malattia temporanea che non comporti limitazioni permanenti o permettano il rientro con limitazioni
		Sicurezza: lesioni che comportano la necessità di un intervento professionale con prognosi fino a 40 giorni
S3	4	Salute: Malattia che comporta limitazioni permanenti o che non permetta il reintegro alla mansione
		Sicurezza: Lesioni che comportano la necessità di un intervento professionale con prognosi oltre i 40 giorni

Di conseguenza possiamo calcolare il fattore di rischio *R*, attribuendo così un valore quantitativo al rischio integrando queste variabili con delle metodologie fornite dalla

normativa UNI ISO 31000, che elenca più di 40 metodologie diverse. In questa guida andremo ad analizzare le più utilizzate: metodo a matrice, metodo grafico e metodo ibrido.

❖ METODO A MATRICE

Questo metodo si basa sull'utilizzo di matrici multidimensionali che permettono di combinare livelli di gravità **S** del danno con i livelli di probabilità **P** che si verifichi l'evento rischioso. Con l'intersezione dei vari livelli è così possibile ottenere una stima del rischio, il fattore di rischio, a cui è associato un valore numerico.

Utilizzando i valori assegnati nelle tabelle precedenti facciamo un esempio di applicazione del metodo matriciale

Matrice 1

<i>P</i>	<i>S</i>		
	Lieve	Moderata	Grave
Remota	1	1	2
Improbabile	1	2	3
Probabile	1	4	4
Molto probabile	3	4	4

Come si può notare è un metodo semplice, rapido e personalizzabile. Tuttavia, è influenzato dalla soggettività dei livelli e quindi può portare ad output imprecisi.

❖ METODO GRAFICO

Questo metodo si basa sull'utilizzo di un albero decisionale in cui ogni nodo rappresenta uno dei parametro che caratterizza il rischio e i rami ne rappresentano i livelli. Una volta assegnati i vari parametri e livelli è sufficiente seguire le diramazioni fino ad arrivare ad un valore finale, ovvero il fattore di rischio.

Sempre facendo riferimento alle precedenti tabelle, vediamo un esempio di applicazione.

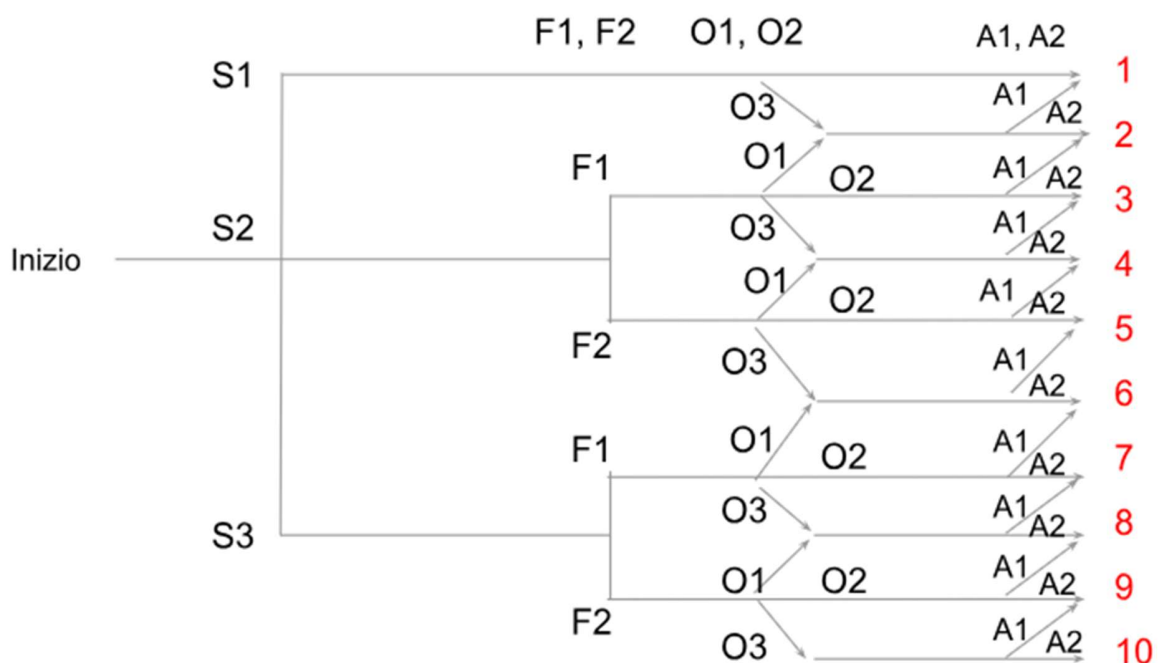


Grafico 1

Come per il metodo matriciale possiamo notare che questo approccio è personalizzabile e facile da comprendere in quanto segue dei percorsi logici ma anch'esso presenta dei limiti. Infatti all'aumentare dei rami l'esecuzione appare complicata e in alcuni casi la stima risulta imprecisa.

❖ METODO IBRIDO

Per far fronte ai limiti che abbiamo individuato, introduciamo un terzo metodo, detto ibrido, che è la combinazione dei due metodi visti precedentemente.

Esso definisce una nuova variabile ***Cl***, classe, come la somma dei parametri ***F***, ***O*** e ***A***, i quali sono valutati indipendentemente. Una volta calcolato, esso viene combinato con la variabile ***S***.

Risulta quindi che:

$$R = S * Cl$$

dove:

$$Cl = F + O + A$$

Possiamo dunque intersecare i livelli di rischio con quelli di classe, utilizzando le tabelle riguardanti i vari parametri e ottenere la seguente matrice:

Tabella 5

<i>S</i>	<i>Cl</i>			
	3	4-6	7-9	10-12
4	Yellow	Red	Red	Red
2	Green	Yellow	Red	Red
1	Green	Green	Yellow	Red

Si possono notare 3 aree di rischio:

- area verde che identifichiamo come rischio basso;
- area gialla che identifichiamo come rischio medio;
- area rossa che identifichiamo come rischio alto;

Sebbene questo metodo trovi soluzioni dove gli altri due metodi erano limitati, bisogna comunque fare attenzione alle situazioni a cui viene applicato, in quanto, quando si presenta un'asimmetria della matrice, la suddivisione del rischio in sole tre aree potrebbe portare ad una sovrastima del rischio.

Fase 3 - Ponderazione del rischio

L'ultimo e fondamentale passo per ottenere una valutazione completa del rischio preso in esame è stabilire se il fattore di rischio calcolato risulta accettabile o meno. Sebbene il giudizio dovrebbe essere dicotomico, non è esclusa una gradazione dell'accettabilità.

Innanzitutto bisogna capire cosa si intende con il termine "accettabile". Possiamo definire un rischio tale solo quando esso è stato ridotto fino ad un livello che può essere tollerato dall'organizzazione, rispetta i suoi obblighi legali ed è conforme alla politica aziendale di sicurezza.

Facendo riferimento ai fattori di rischio calcolati precedentemente possiamo stabilire l'accettabilità attraverso opportune tabelle.

Una tabella utilizzabile in seguito al calcolo del fattore calcolato per via grafica potrebbe essere la seguente:

Tabella 6

<i>Fattore di rischio</i>	<i>Accettabilità</i>
1	Accettabile
2	
3	Accettabile ma dovrebbe essere ridotto per quanto possibile dal punto di vista dei costi-benefici. Il rischio risulterà accettabile qualora non sarà possibile una riduzione a patto che siano soddisfatti tutti gli obblighi di legge applicabili al caso
4	
5	
6	
7	
8	Non accettabile
9	
10	

Possiamo applicare la seguente tabella anche al metodo ibrido, associando i colori ai tre livelli di accettabilità che essa propone.

Si giunge quindi al termine della valutazione del rischio, che risulta completa e pronta per essere integrata nel Documento di Valutazione dei Rischi o DVR, documento che l'azienda è tenuta a produrre, che attesta l'avvenuta valutazione di tutti i rischi che l'attività può comportare, dal punto di vista della sicurezza e della salute dei lavoratori. Secondo l'art. 28 del D.Lgs 81/2008, esso comprende:

- una relazione sulla valutazione dei rischi;
- l'indicazione delle misure di prevenzione e protezione attuate;
- il programma per le misure ritenute opportune per il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza;
- l'individuazione delle procedure per l'attuazione delle misure da realizzare e relativi ruoli aziendali;
- i nominativi delle figure che hanno partecipato alla valutazione del rischio, quali il responsabile del servizio di prevenzione e protezione RSPP, il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza RLS o di quello territoriale e il medico competente;
- l'individuazione delle mansioni che espongono il lavoratore a rischi specifici che richiedono una riconosciuta capacità professionale.

Prendiamo ora in esame per ogni metodo proposto un caso specifico, per comprendere al meglio il procedimento della valutazione del rischio.

ESEMPI DI APPLICAZIONE

Metodo a matrice

Prendiamo come caso in esame un'operazione di taglio in una falegnameria. Questa operazione prevede che degli operatori prelevino dei pezzi di legno da un convogliatore, taglino i nodi mediante una sega azionata a pedale e posizionino le assi tagliate su un altro convogliatore.

Seguendo la guida, cominciamo la nostra valutazione con l'individuazione dei rischi.

Possiamo identificare 3 eventi pericolosi all'interno della nostra operazione:

1. selezione delle tavole dal convogliatore di ingresso;
2. taglio dei nodi;
3. posizionamento delle tavole sul convogliatore di uscita.

Individuiamo ora i rischi per ogni evento pericoloso a cui viene attribuito un livello di probabilità *P* e uno di gravità *S*.

- **Evento n.1:**
 - schegge di legno → *P* = molto probabile; *S* = lieve
 - ripetizione del movimento → *P* = probabile; *S* = moderata
 - sollevamento/piegamento/torsione → *P* = probabile; *S* = moderata
- **Evento n.2:**
 - taglio causato dalla lama rotante → *P* = probabile; *S* = catastrofica
 - schegge di legno → *P* = molto probabile; *S* = lieve
 - particelle volanti → *P* = probabile; *S* = moderata
 - ripetizione del movimento → *P* = probabile; *S* = moderata
 - livelli di rumore/ suono >85 dBA → *P* = molto probabile; *S* = grave
- **Evento n.3:**
 - schegge di legno → *P* = molto probabile; *S* = lieve

- spinta/trazione → P = improbabile; S = lieve

Matrice di stima del rischio secondo ANSI B11 TR3:2000

Probabilità che si verifichi un danno	Gravità del danno			
	Catastrofico	Grave	Moderato	Lieve
Molto probabile	alta	alta	alta	media
Probabile	alta	alta	media	bassa
Improbabile	media	media	bassa	trascurabile
Remota	bassa	bassa	trascurabile	trascurabile

Utilizzando la sopra citata matrice del rischio $P \times S$ per il calcolo del fattore di rischio, possiamo procedere a stabilire l'accettabilità del rischio.

Evento	Rischio	Fattore di rischio	Accettabilità
1	schegge di legno	medio	
	ripetizione movimento	medio	
	sollevamento/piegamento/torsione	medio	
2	taglio causato da lama	alto	
	schegge di legno	medio	
	particelle volanti	medio	
	ripetizione movimento	medio	
	rumore	alto	
3	schegge di legno	medio	
	spinta/trazione	trascurabile	

Considerando che i tre diversi colori corrispondono alle gradazioni di accettabilità precedentemente individuate, siamo giunti al termine della nostra valutazione dei rischi per l'operazione in esame. Questa valutazione può essere ulteriormente sviluppata aggiungendo i metodi di riduzione del rischio per ogni rischio individuato e calcolare il fattore risultante dalla loro applicazione.

Metodo grafico

Prendiamo come caso in esame una taglierina per carta. Valutazione come posizione di lavoro quella di alimentare e tagliare una pila di carta con una taglierina azionata ad aria compressa ed elettricità.

Gli eventi pericolosi che possiamo individuare sono:

1. posizionamento della pila di carta
2. pressione sulla pila di carta
3. taglio della carta

Identifichiamo ora i rischi possibili per ogni evento pericoloso e attribuiamo, facendo riferimento alle tabelle 1, 2, 3 e 4, i parametri di gravità S , frequenza di esposizione F , probabilità di accadimento O e evitabilità A .

- **Evento n.1:**
 - elettrocuzione del lavoratore → $S=3$; $F=2$; $O=2$; $A=2$
 - schiacciamento o taglio degli arti superiori per movimento inatteso della taglierina → $S=3$; $F=2$; $O=2$; $A=2$
 - tagli alle dita o alle mani provocati dai bordi della carta → $S=1$; $F=2$; $O=3$; $A=1$
- **Evento n.2:**
 - schiacciamento o taglio degli arti superiori per movimento inatteso della taglierina → $S=2$; $F=1$; $O=3$; $A=2$
- **Evento n.3:**
 - taglio grave degli arti superiori provocato dal coltello della taglierina → $S=3$; $F=1$; $O=3$; $A=2$

Prendendo come modello il **Grafico 1**, possiamo calcolare il fattore di rischio e stabilire la sua accettabilità.

Evento	Rischio	Fattore di rischio	Accettabilità
1	elettrocuzione	9	
	schiacciamento o taglio degli arti superiori	9	
	tagli alle dita o mani	1	
2	schiacciamento o taglio degli arti superiori	4	
3	taglio grave agli arti superiori	8	

Per l'ultima fase della nostra valutazione, la ponderazione del rischio, utilizziamo la **Tabella 6**. Anche in questo caso, possiamo procedere con l'individuazione delle misure di riduzione del rischio e reiterare la procedura con i nuovi valori dei parametri finché non si otterranno i fattori di rischio minori possibili. A questo punto la valutazione si può dire completa.

Metodo ibrido

Prendiamo come caso in esame una macchina confezionatrice. Gli eventi pericolosi che possiamo individuare in una lavorazione con l'oggetto in esame possono essere di natura meccanica ed elettrica. I rischi associati a questi eventi, a cui sono stati attribuiti i parametri *S*, *F*, *O* e *A* seguendo le tabelle sotto riportate, sono:

- Elettrocuzione da elementi sotto tensione → *S*=3; *F*=2; *O*=2; *A*=1;
- schiacciamento delle dita → *S*=3; *F*=4; *O*=2; *A*=3;
- dita tra il perno mobile e il telaio della macchina → *S*=2; *F*=3; *O*=2; *A*=3.

Tabella S

S	Descrizione
1	graffi o lividi che possono essere curati con misure di pronto soccorso
2	graffi, lividi o tagli che richiedono attenzione medica di professionisti
3	lesioni generalmente irreversibili, con lieve difficoltà a proseguire l'attività lavorativa
4	lesioni irreversibili che rendono difficile o impossibile la ripresa dell'attività lavorativa

Tabella F

F	Descrizione
2	intervallo tra le esposizioni > 1 anno
3	2 settimane < intervallo tra le esposizioni ≤ 1 anno
4	1 giorno < intervallo tra le esposizioni ≤ 2 settimane
5	1 ora < intervallo tra le esposizioni ≤ 1 giorno
6	intervallo tra le esposizioni ≤ 1 ora

Tabella O

O	Descrizione
1	Trascurabile
2	Rara
3	Possibile
4	Probabile
5	Molto alta

Tabella A

A	Descrizione
1	Probabile
3	Possibile
5	Impossibile

Calcoliamo ora il fattore di rischio costruendo la matrice $S \times CI$, ricordando che $CI = F + O + A$.

S	CI				
	3-4	5-7	8-10	11-13	14-15
4					
3					
2					
1					

Possiamo ora stabilire l'accettabilità dei vari rischi.

Rischio	Fattore di rischio	Accettabilità
Elettrocuzione (1)	Medio	
Schiacciamento delle dita	Alto	
Dita tra perno e telaio	Medio	

(1) Il rischio è presente solamente durante le fasi di manutenzione della macchina

Come per i precedenti casi, possiamo procedere con l'individuazione delle misure di riduzione del rischio e reiterare la procedura con i nuovi valori dei parametri finché non si

otterranno i fattori di rischio minori possibili. A questo punto la valutazione si può dire completa.

BIBLIOGRAFIA

- *TESTO UNICO SICUREZZA - DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81* UNI CEI
- *EN IEC 31010:2019 - Gestione del rischio - Tecniche di valutazione del rischio*
- *UNI EN ISO 12100:2010 - Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione - Valutazione del rischio e riduzione del rischio*
- *ISO/TR 12295:2014 - Ergonomics — Application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226)*
- *UNI ISO 31000:2018 - Gestione del rischio - Linee guida*
- *Un metodo di valutazione dei rischi basato su riferimenti normativi: dalla BS 18004 alla ISO/TR 14121-2 - Federico Maritan, Cristian Masiero e Mauro Rossato - Ingegneri, Area Sicurezza - Vega Engineering S.r.l.*
- *BS 18004:2008 Guide to achieving effective occupational health and safety performance (Withdrawn)*