



**PEGASO**

Università Telematica

**“LA GESTIONE DEL RISCHIO”**

**PROF.SSA GERMANA DE STEFANO**

# Indice

<b>1</b>	<b>RISK MANAGEMENT</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>QUANTIFICAZIONE DEL RISCHIO</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>ANALISI DEL RISCHIO</b>	<b>11</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>15</b>

*Attenzione! Questo materiale didattico è per uso personale dello studente ed è coperto da copyright. Ne è severamente vietata la riproduzione o il riutilizzo anche parziale, ai sensi e per gli effetti della legge sul diritto d'autore (L. 22.04.1941/n. 633)*

# 1 Risk management

La gestione del rischio (in inglese risk management) è il processo mediante il quale si misura o si stima il rischio e successivamente si sviluppano delle strategie per governarlo.

Si occupano di gestione del rischio sia le grandi imprese che hanno dei team appositi, sia le piccole imprese che praticano informalmente la gestione del rischio.

La sicurezza sul lavoro, oltre che un bene primario, un'esigenza imprescindibile, è anche un diritto di ogni lavoratore. Di conseguenza, il conseguimento di soddisfacenti livelli di sicurezza deve essere posto alla base di qualunque attività lavorativa.

In realtà, il problema della sicurezza sul lavoro, storicamente, è stato sempre posto in secondo piano o comunque subordinato a valutazioni di carattere economico ed inquadrato in una sterile analisi costi/benefici. Ciò accadeva in particolare tra gli anni '50 e '70, quando il modello fordista di organizzazione del lavoro, ponendosi obiettivi primari in termini di efficienza e di produttività, trascurava il problema della sicurezza e lo inquadrava comunque in un più ampio processo di conseguimento di questi obiettivi. Il concetto stesso di sicurezza non aveva quindi al centro l'uomo, ma la regolarità e quindi l'efficienza dei sistemi (all'epoca per lo più "linee") di produzione.

Fu solo a partire dagli anni '70 che, con l'affermarsi di modelli di produzione che avessero al centro obiettivi in termini di flessibilità e qualità, piuttosto che di produttività, nei lavoratori cominciò ad affermarsi una maggiore consapevolezza dell'importanza del proprio lavoro. Le rivendicazioni sindacali cominciarono così a riguardare, prima ancora che aspetti economici e salariali, i problemi della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro. I concetti stessi di salute e sicurezza subirono profonde evoluzioni: al senso negativo di salute, intesa come assenza di patologie, subentrò un significato positivo consistente nel benessere fisico, psichico e sociale dei lavoratori. La sicurezza dei luoghi di lavoro, dal canto suo, perse quella connotazione tecnico - economica che le

*Attenzione! Questo materiale didattico è per uso personale dello studente ed è coperto da copyright. Ne è severamente vietata la riproduzione o il riutilizzo anche parziale, ai sensi e per gli effetti della legge sul diritto d'autore (L. 22.04.1941/n. 633)*

era stata attribuita dal modello fordista, assumendo il significato di condizione fondamentale per preservare la salute dei lavoratori.

Nella sua accezione attuale la sicurezza sul luogo di lavoro consiste in tutta quella serie di misure di prevenzione e protezione che devono essere adottate dal datore di lavoro, dai suoi collaboratori, dal medico competente e dai lavoratori stessi per migliorare le condizioni di lavoro e ridurre la possibilità di infortuni. In Italia la salute e la sicurezza sul lavoro sono regolamentate dal D.Lgs. 81/08 (Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro) entrato in vigore il 15 Maggio 2008 e dalle relative disposizioni correttive. Al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi di salute e sicurezza ed il loro continuo miglioramento le imprese e le organizzazioni adottano un sistema organizzativo (SGSL) che opera sulla base della sequenza ciclica delle fasi di pianificazione – attuazione – monitoraggio – riesame del sistema per mezzo di un processo dinamico. Non esiste, ovviamente, un modello di SGSL universale ma è l'organizzazione stessa che tramite consultazione e partecipazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti per la sicurezza decide quali sono le misure più idonee da adottare.

Come hanno acutamente osservato E. Chiodo e G. Mazzanti in un recente articolo pubblicato sulla rivista “Manutenzione Tecnica e Management”, “La definizione di rischio è complicata da una certa ambiguità semantica presente nel nostro linguaggio quotidiano: ad esempio, spesso il termine “rischio” è utilizzato come sinonimo di “pericolo” o addirittura di “probabilità” (per esempio in frasi come: “è probabile che oggi piova”, o “c’è il rischio o il pericolo, che oggi piova”): in questi casi, gli eventi ci preoccupano perché valutiamo la probabilità piuttosto alta, anche se la conseguenza generalmente non è gravosa. Altre volte, si pensa piuttosto alle conseguenze (per esempio “il terremoto è un evento rischioso” o “pericoloso”): in questi casi, l’evento accidentale (terremoto), pur essendo in genere di bassa probabilità, è ritenuto rischioso essendo la conseguenza generalmente gravosa”.

*Attenzione! Questo materiale didattico è per uso personale dello studente ed è coperto da copyright. Ne è severamente vietata la riproduzione o il riutilizzo anche parziale, ai sensi e per gli effetti della legge sul diritto d'autore (L. 22.04.1941/n. 633)*

Ciò suggerisce l'esistenza di un forte legame fra il concetto di rischio ed i concetti di probabilità e danno, legame questo che, come sarà approfondito in seguito, è stato posto alla base di uno dei più diffusi metodi di quantificazione del rischio (metodo di Farmer).

La normativa UNI definisce il rischio come probabilità che un singolo individuo, un gruppo di individui, un determinato bene o comparto ambientale subisca effetti negativi di data natura ed entità a causa di uno specifico pericolo. Si tratta di un concetto abbastanza complesso, a sua volta fondato su altri concetti molto importanti in materia di sicurezza e di cui è bene dare una definizione. Facendo sempre riferimento alla normativa UNI, si definiscono quindi:

**Pericolo** (Hazard): situazione potenziale, determinata da caratteristiche chimico - fisiche, biologiche, etc. di una sostanza, un sistema o un componente, che può comportare effetti negativi per l'uomo o per l'ambiente.

**Salute**: stato di completo benessere fisico, mentale e sociale, non consistente solo in un'assenza di malattie o di infermità (OMS 1946 e D. Lgs 81/08).

**Danno**: qualunque alterazione, transitoria o permanente, dell'organismo, di una sua parte o di una sua funzione.

**Incidente**: evento o serie di eventi accidentali che possono arrecare un danno; oppure evento che ha prodotto danni solo materiali.

Convenzionalmente è un "infortunio mancato". È detto anche "evento sentinella" perché un numero elevato di incidenti caratterizza una situazione a forte rischio d'infortunio.

**Infortunio** (sul lavoro): Evento lesivo che si verifica in modo improvviso ed imprevisto per causa violenta in occasione di lavoro e dal quale possono derivare: morte, inabilità permanente (parziale o assoluta) o un'inabilità temporanea (parziale o assoluta), che comporta l'astensione dal lavoro e nel quale si riconoscono tutte le seguenti caratteristiche: rilevanza clinica (criterio di

*Attenzione! Questo materiale didattico è per uso personale dello studente ed è coperto da copyright. Ne è severamente vietata la riproduzione o il riutilizzo anche parziale, ai sensi e per gli effetti della legge sul diritto d'autore (L. 22.04.1941/n. 633)*

gravità), nesso causa-effetto (criterio di causalità); danno a breve distanza di tempo (criterio cronologico).

**Malattia professionale:** patologia specifica la cui causa, che agisce sempre in modo graduale e progressivo, è direttamente identificabile in un fattore di rischio presente nell'ambiente di lavoro. Più in generale: ogni alterazione della salute che non sia attribuibile ad un infortunio.

Per quanto riguarda le tipologie di rischi, si hanno:

**Rischi specifici:** legati a fattori chimici e fisici che per loro natura possono danneggiare, in tempi brevi, persone, cose ed ambiente. Si tratta, in sostanza, di eventi continui e molto frequenti, ma con danni modesti.

**Rischi convenzionali:** legati all'attività di lavoro, agli apparecchi, agli impianti presenti in tutti i settori industriali (si tratta prevalentemente di problemi di infortunistica). Si tratta, in sostanza, di eventi abbastanza frequenti con danni di media entità, che interessano una o più persone.

**Rischi potenziali di incidenti rilevanti:** derivanti da eventi anomali, capaci di provocare incendi, esplosioni, rilasci di prodotti tossici, etc. dentro e fuori lo stabilimento. In pratica, si tratta di eventi con frequenza molto bassa, ma danni gravissimi.

Vanno infine ricordati i concetti di:

**Analisi del rischio:** processo di identificazione degli elementi che possono portare al rischio di incidente.

**Valutazione del rischio:** sintesi degli elementi che caratterizzano il rischio e le relative conseguenze. Più in generale, si tratta di una indicazione, qualitativa o quantitativa, delle possibilità di danno che un sistema tecnico può causare.

**Gestione del rischio:** insieme delle azioni che devono essere messe in atto per cercare di attenuare il rischio. La ricerca di condizioni di minor rischio (con maggior grado di sicurezza)

*Attenzione! Questo materiale didattico è per uso personale dello studente ed è coperto da copyright. Ne è severamente vietata la riproduzione o il riutilizzo anche parziale, ai sensi e per gli effetti della legge sul diritto d'autore (L. 22.04.1941/n. 633)*

comporta interventi mirati a diminuire l'entità della conseguenza (protezione) o la frequenza degli eventi pericolosi (prevenzione) o di entrambe.

## 2 Quantificazione del rischio

L'essere umano è consapevole che durante la propria vita non sarà mai in grado di evitare completamente i rischi, ma potrà soltanto scegliere la soluzione che egli stesso ritiene meno rischiosa. Pertanto la capacità di prendere decisioni razionali richiede un'espressione del rischio chiara e quantitativa, in modo tale che possa essere opportunamente analizzata, insieme a tutti gli altri costi e benefici, nel processo decisionale.

Si può affermare che, da un punto di vista analitico, il rischio può essere definito, nello spazio degli attributi misurabili, come la combinazione dei danni, o delle conseguenze negative, e delle probabilità ad esse associate. La ricerca di una situazione con minor rischio, ovvero con maggior grado di sicurezza, significherà pertanto una diminuzione dell'entità delle conseguenze, o della probabilità, oppure di entrambe.

La definizione di rischio, convenzionalmente adottata, si può esprimere come:

$$R = f \times M$$

dove “f” indica la frequenza di accadimento dell'evento incidentale, “M” denota la magnitudo dei suoi effetti, ovvero la consistenza delle sue conseguenze e la grandezza “R”, che rappresenta il rischio, prende il nome di indice di rischio.

Questa definizione prende in considerazione in egual maniera sia le conseguenze provocate dall'incidente, sia la probabilità che tale incidente ha di verificarsi.

La quantificazione del rischio viene espressa attraverso i classici parametri epidemiologici, e cioè con valutazioni statistiche di eventi non desiderati (morte, lesioni, danni di varia natura) in relazione alla popolazione effettivamente esposta al fattore di rischio.

Si può, quindi, indicare il fattore di rischio (RR), o rischio relativo, come il rapporto tra gli individui esposti e quelli non esposti.

*Attenzione! Questo materiale didattico è per uso personale dello studente ed è coperto da copyright. Ne è severamente vietata la riproduzione o il riutilizzo anche parziale, ai sensi e per gli effetti della legge sul diritto d'autore (L. 22.04.1941/n. 633)*



Nella procedura di valutazione di un rischio, la fase più critica e difficilmente quantificabile è la stima della probabilità dell'evento, mentre lo studio della magnitudo è meno soggetta a grandi errori. Ne consegue che non è sempre corretto affidare lo stesso peso di affidabilità ai fattori "f" ed "M". In altre parole non è vero che 100 incidenti all'anno, ciascuno con un morto, equivalgono a 10 incidenti all'anno, ciascuno con 10 morti, oppure ad un unico incidente all'anno con 100 morti.

Per la valutazione delle frequenze incidentali esistono delle procedure basate su una dettagliata analisi delle condizioni operative del sistema "candidato" ad essere sede dell'incidente.

Per quanto riguarda la magnitudo, invece, il discorso si complica a causa degli innumerevoli fattori che intervengono e pesano sull'individuazione di un danno di riferimento che sia accettabile per tutti.

Pertanto, una volta che in un processo vengono individuati quegli eventi che contengono una componente di pericolosità, se ne analizzeranno separatamente la probabilità e/o gravità delle conseguenze insite nell'evento stesso. Il prodotto dei due fattori (probabilità e gravità) permetterà quindi di individuare il rischio in un determinato evento, nell'ambito di un certo processo.

Gli eventi possono essere, fondamentalmente, di due tipi:

- intensivi, cioè piccoli per estensione, intensi, di breve durata, improvvisi e di scarsa predicibilità;
- pervasivi, cioè diffusi per estensione, di lunga durata, di inizio graduale e di più accurata predicibilità.

Un'altra classificazione degli eventi è legata alle cause:

- ✓ eventi naturali, cioè al di fuori dal campo di azione dell'uomo ed inerenti alla natura (cicloni, terremoti, vento, etc.);

*Attenzione! Questo materiale didattico è per uso personale dello studente ed è coperto da copyright. Ne è severamente vietata la riproduzione o il riutilizzo anche parziale, ai sensi e per gli effetti della legge sul diritto d'autore (L. 22.04.1941/n. 633)*

✓ eventi causati dall'uomo, cioè che avvengono nell'ambito della capacità di governo e controllo della comunità umana; in questo caso si può fare riferimento ad una sottoclassificazione che prevede le tre seguenti tipologie:

1. accidentali, se sono inattesi;
2. incidentali, se sono non voluti e non previsti;
3. intenzionali, se sono previsti o voluti.

Per quanto riguarda le conseguenze degli eventi, esse possono essere di tipo sanitario, sociale ed ambientale.

### 3 Analisi del rischio

Il mondo industriale, da tempo, usufruisce delle procedure di analisi del rischio, le quali, in tempi recenti, stanno trovando incoraggianti consensi anche nell'ambito dell'ingegneria.

Nell'analisi del rischio è possibile individuare tre fasi fondamentali:

- 1 identificazione degli incidenti che sono ipotizzabili in un dato contesto (strutturale, funzionale, ambientale, etc.);
- 2 valutazione quantitativa dei fattori che determinano il rischio:
  - stima delle probabilità di accadimento dell'incidente;
  - stima delle conseguenze associate all'ipotesi di incidente;
- 3 valutazione e controllo del rischio inteso come processo di confronto con eventuali obiettivi di sicurezza, al fine di stabilire l'accettabilità e le azioni che possono essere intraprese per intervenire sui fattori che determinano l'evento e cioè per diminuire le frequenze di accadimento dell'incidente e/o le conseguenze ad esso associate.

L'identificazione del rischio comporta principalmente l'accumulo di conoscenze, basate su studi mirati o su esperienze storiche, che possano fornire informazioni su un dato pericolo. L'acquisizione di queste conoscenze, nel caso in cui si voglia effettuare, ad esempio, un'analisi di incidentalità stradale, avviene sulla base delle informazioni raccolte sugli incidenti già avvenuti.

Mediante opportune elaborazioni dei dati d'archivio è, infatti, possibile individuare i tratti ed i punti ad elevata incidentalità e quindi collegare il sinistro alla sua causa. In ogni caso, comunque, la fase di identificazione del rischio può avvenire attraverso l'articolazione di un processo a cascata, che consta di tre fasi:

- monitoraggio: è un processo ricorrente di osservazioni che vengono sistematicamente registrate;

*Attenzione! Questo materiale didattico è per uso personale dello studente ed è coperto da copyright. Ne è severamente vietata la riproduzione o il riutilizzo anche parziale, ai sensi e per gli effetti della legge sul diritto d'autore (L. 22.04.1941/n. 633)*

- screening: è un processo di identificazione dei pericoli in base al quale si applica una procedura standardizzata, mirata a classificare prodotti, processi, fenomeni, etc., rispetto al loro pericolo potenziale;
- diagnosi: è la determinazione del pericolo in termini di conseguenze, in rapporto ad una possibile causa.

La stima del rischio comprende l'analisi delle probabilità dell'evento e della consistenza delle conseguenze ad esso associate.

Si fa uso, in questo caso, di calcoli di tipo statistico, che, sulla base dei dati a disposizione e mediante l'adozione di modelli matematici, consentono di quantificare il rischio connesso ad un determinato evento.

È possibile valutare la probabilità di un evento relativo ad un processo nuovo, per il quale non esistono "dati storici" a cui ricorrere. Tale valutazione può essere condotta adoperando metodi numerici più o meno complessi; fra questi ricordiamo la procedura dell'analisi ad albero degli eventi, cioè un processo logico che consente di scomporre la probabilità dell'evento finale nella sommatoria di una serie di eventi concatenati a cui è possibile assegnare determinate probabilità in base ad un altro tipo di analisi, detta analisi ad albero delle cause.

La valutazione del rischio consiste nel valutare la misura del rischio in rapporto ad altri rischi ed in relazione ai benefici associati al rischio stesso; tali benefici, a loro volta, vengono valutati rispetto ai costi, attuali o ipotetici, associati alla prevenzione ed alla riduzione del rischio in esame.

Scopo dell'analisi è anche quello di identificare le condizioni che possono innescare l'evento incidente.

La verifica della sicurezza offre, quindi, attraverso l'indagine, la possibilità di disporre dei risultati qualitativi, ampliando così l'area di accertamento nel campo specifico rispetto ai semplici

indici di frequenza e gravità dei sinistri che forniscono soltanto un valore puramente quantitativo del fenomeno dell'incidentalità, senza approfondirne le cause.

L'analisi dei rischi richiede l'espletamento delle seguenti fasi:

- l'identificazione degli eventi indesiderati, o avversi, che conducono ad un incidente;
- l'analisi dei meccanismi attraverso cui gli eventi non desiderati possono avere luogo;
- la stima dell'estensione, della magnitudo e della probabilità di accadimento di qualunque fenomeno pericoloso.

Teoricamente l'analisi andrebbe applicata soltanto per l'identificazione delle sequenze incidentali credibili, associate ad ogni rischio potenziale.

Sfortunatamente, però, gli incidenti poco credibili hanno l'abitudine di accadere nella realtà. Il primo passo che si deve compiere, affrontando l'analisi dei rischi che interessano una certa area, è quello di individuare tutte quelle situazioni di processo che si candidano a costituire delle possibili sorgenti di incidenti rilevanti.

L'obiettivo di fondo è, dunque, quello di mettere in luce tutte le situazioni di rischio di incidente rilevante che possono esistere nell'ambito di un'area in esame.

I risultati dell'indagine si esplicitano in mappe di rischio, curve di rischio sociale ed analisi di sensitività.

Le mappe di rischio sono ottenute tracciando le curve di isorischio individuale sulla pianta della zona di impatto, esprimendo così la stima del pericolo che un individuo corre a seconda della sua posizione. Tali mappe individuano le zone a maggiore o minore pericolosità, e sono utili soprattutto nella fase di pianificazione delle emergenze, dato che permettono di prevedere quali possano essere, per ogni condizione ambientale, gli sviluppi possibili dell'incidente.

*Attenzione! Questo materiale didattico è per uso personale dello studente ed è coperto da copyright. Ne è severamente vietata la riproduzione o il riutilizzo anche parziale, ai sensi e per gli effetti della legge sul diritto d'autore (L. 22.04.1941/n. 633)*

Il rischio sociale esprime l'impatto di un singolo evento su una comunità, in quanto è connesso all'idea che l'opinione pubblica ha del rischio: infatti, un unico evento che provoca un elevato numero di morti (come avviene, ad esempio, in un incidente aereo) ha un impatto psicologico maggiore di un numero elevato di eventi che provocano un morto ciascuno (come avviene, ad esempio, negli incidenti stradali).

Il rischio sociale è solitamente rappresentato mediante le curve F-N, ovvero grafici che riportano in ordinata la frequenza cumulata F con la quale, a seguito di tutti gli incidenti ipotizzabili a causa di un'attività, si ha nell'area considerata un numero di morti maggiore o uguale a N, riportato in ascissa.

Queste curve permettono di valutare globalmente la situazione reale del rischio in una certa area geografica, svincolandosi dalla dipendenza spaziale della rappresentazione ottenibile con le mappe. In sede di pianificazione delle emergenze danno una misura chiara delle dimensioni della situazione in esame e costituiscono un utile riferimento per la predisposizione delle misure di emergenza, poiché consentono di qualificare la credibilità dei più gravi incidenti individuati nell'analisi.

L'analisi di sensitività consiste nello studio della variazione delle condizioni di rischio al variare di uno o più parametri del problema.

L'utilità di questo studio è notevole soprattutto in sede di pianificazione sia del territorio, che delle attività produttive, in quanto permette di individuare i contributi di ciascuna sorgente di rischio all'indice globale, e quindi di agire, sia nella prevenzione degli incidenti, che nell'adozione di misure volte alla mitigazione delle conseguenze, nella direzione che consente di ottimizzare la pianificazione.

È, inoltre, uno strumento importante per quanti devono prendere decisioni circa la realizzabilità di opere, sia civili che industriali, e la loro dislocazione sul territorio.

*Attenzione! Questo materiale didattico è per uso personale dello studente ed è coperto da copyright. Ne è severamente vietata la riproduzione o il riutilizzo anche parziale, ai sensi e per gli effetti della legge sul diritto d'autore (L. 22.04.1941/n. 633)*

## Bibliografia

- Sascia Canale, Salvatore Leonardi e Cinzia Fabiano, istituto strade, ferrovie e aeroporti,
- Università di Catania, “Il concetto di rischio e gli ambiti applicativi dell’analisi del rischio”, 2008.
- F. Nuti, “L’analisi costi benefici”, 1987.