

ANALISI OPERATIVA DEL RISCHIO

Descrizione di un metodo di
analisi del rischio

L'analisi operativa

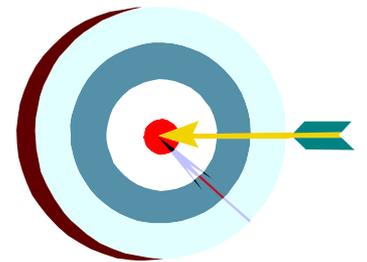
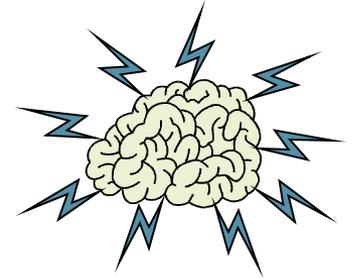
- Nell'esercizio delle attività aziendali, come in qualsiasi ambito di vita, **siamo costretti** a prendere decisioni.
- Se potessimo disporre di tutti i dati necessari non dovremmo far fronte ad un *processo decisionale* ma dovremmo solamente prendere una decisione di tipo deterministico, la stessa che chiunque altro prenderebbe al nostro posto.



I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

L'analisi operativa

- Un *processo decisionale* invece richiede l'assunzione di una decisione con i dati di cui disponiamo. Anche la mancanza di dati è "un dato" dall'analisi del quale possiamo e dobbiamo far scaturire una decisione.
- L'analisi operativa è un metodo praticabile per individuare la decisione più efficace alla luce dei dati disponibili siano essi *tanti* o *pochi*, *qualitativi* o *quantitativi*.

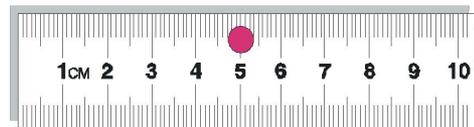


I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

L'analisi operativa

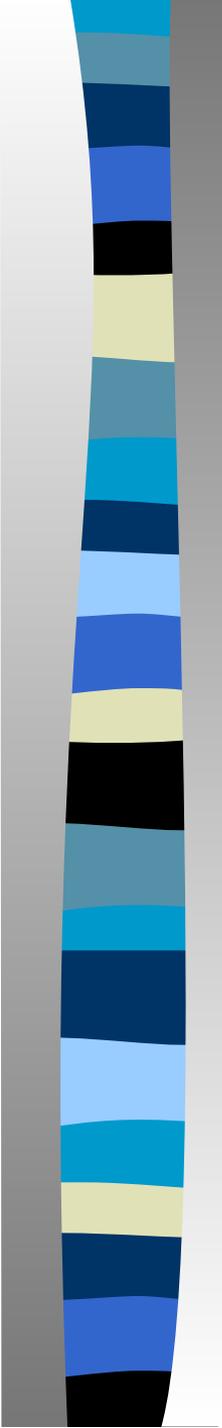
- L'empirismo logico su cui si basa il metodo è semplice:
- ❖ in qualsiasi situazione è sempre possibile una *valutazione qualitativa per estremi*

- Infatti per una qualsiasi entità, o sistema per la fisica, su cui non ci è consentito effettuare misurazioni con la voluta precisione, è possibile dare una valutazione qualitativa delle *estremità* con una precisione pari, almeno, alla metà dell'intervallo fra le estremità stesse.



He sì, sono sicuro,
ad occhio il punto
rosso sta in mezzo



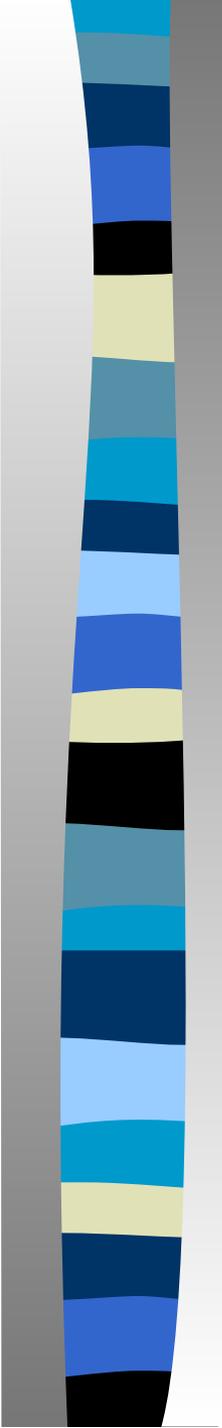


I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

L'analisi operativa

- Anche gli estremi possono essere valutati *ad occhio*.
Il sistema di valutazione qualitativa di comparazione è imperniato su:
 - ❖ certamente sì;
 - ❖ certamente no;
 - ❖ forse.

- In poche parole è sempre possibile valutare se un evento può avvenire certamente, oppure certamente non avvenire, lasciando il forse agli altri casi.
Possiamo anche dire che un evento può avvenire:
 - ❖ sempre;
 - ❖ mai;
 - ❖ la via di mezzo, talvolta;introducendo in questo modo il concetto di tempo.



I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

L'analisi operativa

- All'analisi **qualitativa** non s'addice l'uso di termini nettamente confinati e quindi parleremo di:
 - ❖ mai, quasi mai, raramente;
 - ❖ sempre, quasi sempre, frequentemente;
 - ❖ talvolta, ogni tanto, a volte, saltuariamente;ritenendo equivalenti quelli posti sulla stessa riga in quanto appartenenti allo stesso *insieme*.

- E' possibile associare dei simboli numerici arbitrari a ciascuna categoria di termini intendendo sempre che non indicano una quantità ma un concetto. Ad esempio:
 - ❖ 0 = mai;
 - ❖ 3 = sempre o frequentemente;
 - ❖ 1 = raramente o quasi mai;
 - ❖ 2 = talvolta, ogni tanto;isolando il numero 0 ad un mitico e desiderabile "mai".

I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

L'analisi operativa

- Il ragionamento per estremi porta ad individuare alcune categorie o insiemi che saranno sufficienti, dopo l'elaborazione in un processo decisionale, ad operare praticamente sul campo.
- E' utile chiarire a questo punto che la rozzezza del ragionamento per estremi ben si sposa alla identica rozzezza dei sistemi di protezione utilizzati nella pratica della prevenzione degli infortuni e del lavoro, mentre una maggior precisione molto spesso si perderebbe nella indeterminazione che si ha al momento della valutazione dell'efficacia delle cautele da mettere in atto.



Il rischio

- La definizione di rischio può prendersi per comodità dal documento in materia proposto dall'Unione Europea agli Stati Membri:

“Rischio: probabilità che sia raggiunto il livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego e/o di esposizione, nonché dimensioni possibili del danno stesso”.

- Dallo stesso documento possiamo attingere la definizione di pericolo:

“Pericolo: proprietà o qualità intrinseca di una determinata entità (per esempio materiali o attrezzature di lavoro, metodi e pratiche di lavoro) avente il potenziale di causare danni”.

I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

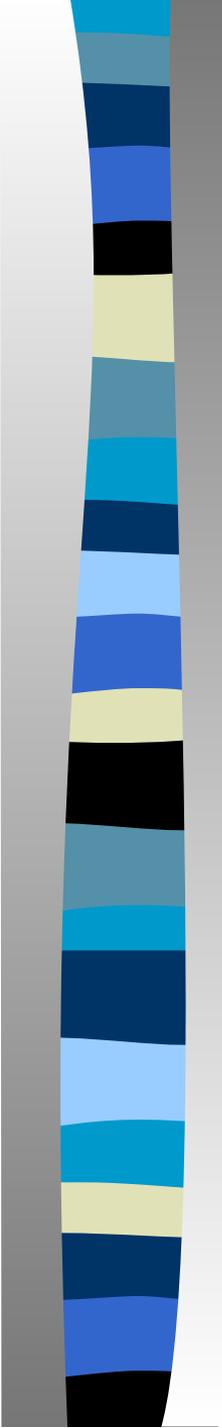
Il rischio

- La definizione di rischio enunciata consente di pervenire ad una definizione matematica tradizionalmente usata in sede di normazione CEI, IEC, CENELEC:

$$R = P \times C \times D$$

Significando che il rischio **R** è il prodotto di tre fattori:

- ❖ la probabilità **P** di esistenza di un pericolo, in un certo luogo e per un certo tempo;
 - ❖ la probabilità **C** che quel pericolo sia causa di danno;
 - ❖ la dimensione del danno **D**.
- E' da notare la pratica impossibilità, in molti casi, di sostituire i simboli letterali della formula del rischio con valori numerici raccolti in modo tale da essere credibili e verificabili.



I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

Il rischio

- Solo in alcuni casi è possibile un'analisi numerica perché si conoscono statisticamente tutti i parametri probabilistici della formula.
- Di solito questo avviene quando si hanno a disposizione *tutti* i dati di affidabilità delle macchine, o parti di esse, di impianti maturi, ovvero di non recente applicazione, per i quali è stato possibile condurre studi statistici sulla raccolta dei dati.
- **L'analisi operativa del rischio** vuole giungere alla valutazione del rischio, ed alle conseguenti decisioni per abbatterlo, anche nei casi frequentissimi in cui non si può operare in modo deterministico ovvero quando non è possibile sostituire, nella formula del rischio, i simboli alfabetici con i valori numerici.

Il rischio in termini operativi

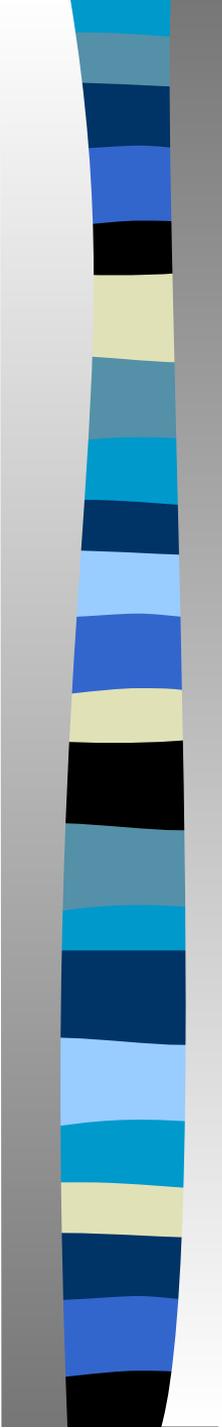
- Riprendiamo la formula del rischio e traduciamola in termini operativi analizzandone ogni singolo fattore.

$$R = P \times C \times D$$

Fattore di pericolo **P**

- Il fattore di pericolo **P** ci dice quanto è probabile l'esistenza di un pericolo in un luogo e ci dà quindi un'indicazione del tempo durante il quale è presente il pericolo.

Rapportando il tempo di permanenza del pericolo al periodo di osservazione otteniamo la probabilità **P**. Ad esempio 11 giorni all'anno significa in termini probabilistici $P = 11 : 365 = 0,03$. *Tuttavia questo è possibile solo in caso di dati certi e cioè quando siano noti luogo e tempo di permanenza del pericolo.*



I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

Il rischio in termini operativi

- Quando dovessimo ragionare per estremi, i termini relativi non hanno più senso, in quanto possiamo riferirci ai *valori assoluti* a cui assegnare arbitrariamente i simboli numerici già visti:
 - ◆ **P = 0** non vi è *mai* pericolo;
 - ◆ **P = 3** il pericolo vi è *sempre o frequentemente*;
 - ◆ **P = 1** *raramente o quasi mai* vi è pericolo;
 - ◆ **P = 2** il pericolo vi è *talvolta, oppure ogni tanto*.

- I numeri convenzionali vengono introdotti per mantenere la promessa di individuare un *metodo* di analisi del rischio che sia praticabile con rigore logico; volendo, tutta l'analisi potrebbe essere svolta per concetti senza far comparire alcun numero, che tuttavia facilita la comprensibilità in termini sintetici.

Fattore di contatto **C**

- Il fattore di contatto **C** traduce il pericolo in un danno. La presenza di pericolo si traduce in danno se, contemporaneamente alla presenza di pericolo esiste, a contatto di questo l'uomo. In taluni casi l'analisi può comprendere il danno anche a cose e servizi.
- Anche per il fattore **C** possiamo applicare il metodo per estremi ed avremo così:
 - ◆ **C = 0** non vi è *mai* l'elemento di contatto;
 - ◆ **C = 3** l'elemento di contatto vi è *sempre* o *quasi*;
 - ◆ **C = 1** *raramente* vi è l'elemento di contatto;
 - ◆ **C = 2** *talvolta* è presente.

Fattore di danno **D**

- Il fattore di danno **D** può essere ancora valutato qualitativamente per estremi esplicitandoli in relazione all'articolo 583 del codice penale:
 - ◆ **D = 0** danno trascurabile;
 - ◆ **D = 1** danno lieve;
 - ◆ **D = 2** danno grave;
 - ◆ **D = 3** danno gravissimo.
- Alcuni con una certa propensione al pragmatismo cinico, potrebbero valutare il danno in quattrini, deducendo i valori monetari del danno stesso dall'ipotesi di *risarcimento* così come inteso nell'ambito del diritto civile.



Il livello di rischio

- Ritorniamo ora a parlare di rischio con un esempio pratico, tenendo presente quanto è stato detto.

Consideriamo il volume di una attività in cui *raramente* (**P=1**) è presente un'atmosfera esplosibile a causa di guasto alla tenuta di una valvola di adduzione di gas metano.

Supponiamo che il rischio di innesco di tale atmosfera sia dovuto alla presenza, in detto volume, di un termostato elettrico con *frequenti* (**C=3**) attacchi giornalieri.

Per questa situazione, il livello di rischio è :

$$R9 = P1 \times C3 \times D3$$

I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

Il livello di rischio

- Se rivediamo la formula del rischio, come prodotto di tre fattori che possono assumere, ognuno, il grado da uno a tre, allora il rischio può essere individuato con un numero in una scala, non continua, che va da zero a ventisette.
- Rifuggiamo dall'intraprendere la strada di artifici matematici, come l'estrazione di radici cubiche, per far tornare le dimensioni, o come il rapportare a 100 per dare un rischio percentuale: si otterrebbe comunque un numero poco o nulla significativo in quanto poco o nulla utilizzabile.



I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

Il livello di rischio

- Per noi è invece indispensabile sapere il valore di ogni singolo fattore di rischio per poter intervenire in termini pratici al fine di ridurre il rischio stesso al livello voluto. E' quindi importante determinare **quale fattore sarà possibile azzerare** per ottenere il rischio minore al minor costo complessivo.

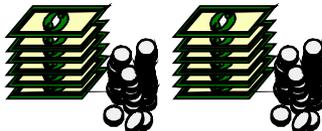
Questa soluzione
fa proprio al
caso
mio



Potrebbe essere ad esempio:

$$R0 = P1 \times C0 \times D3$$


$$R0 = P0 \times C3 \times D3$$

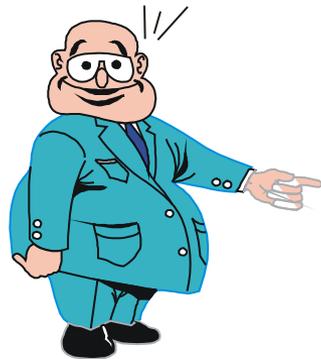

$$R0 = P1 \times C3 \times D0$$


I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

Il livello di rischio

- Vale la pena osservare che cambiando l'ordine dei fattori che costituiscono numericamente il rischio, il costo cambia eccome, perché cambia il contenuto fisico dell'evento che stiamo analizzando.
- Il livello di rischio nei tre casi proposti, è ridotto mediante l'uso di opportune **barriere**.

Barriere ?
E come funzionano ?



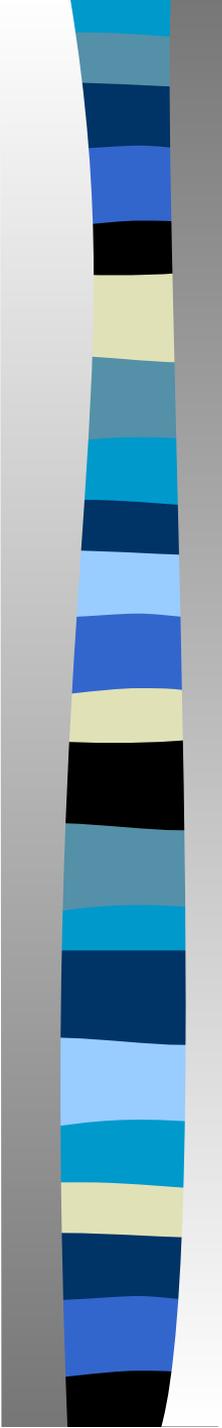
$$R0 = P1 \times C0 \times D3$$
Illustration of a tall stack of green banknotes and a small stack of silver coins.

$$R0 = P0 \times C3 \times D3$$
Illustration of a single green banknote and a small stack of silver coins.

$$R0 = P1 \times C3 \times D0$$
Illustration of two stacks of green banknotes and two small stacks of silver coins.

La barriera

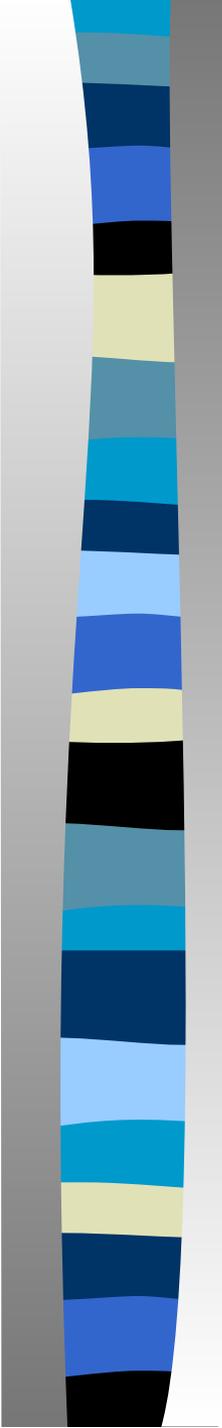
- Il concetto di barriera è molto semplice:
la barriera è un elemento *fisico o immateriale* che riduce il rischio.
- Per ogni tipo di barriera possiamo determinare un grado, prendendo come parametro di riferimento la resistenza della stessa alle sollecitazioni cui può essere sottoposta. Usando il vocabolario già introdotto avremo:
 - ◆ **Barriera di grado 3:** è quella che resiste a qualsiasi sollecitazione possibile anche dovuta a situazioni *anomale*;
 - ◆ **Barriera di grado 1:** resiste alle sollecitazioni minime e quindi, per essere ancora utile, a quelle dovute alle situazioni *ordinarie* di progetto;
 - ◆ **Barriera di grado 2:** resiste alle sollecitazioni previste nelle situazioni *normali* di progetto.



I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

La barriera

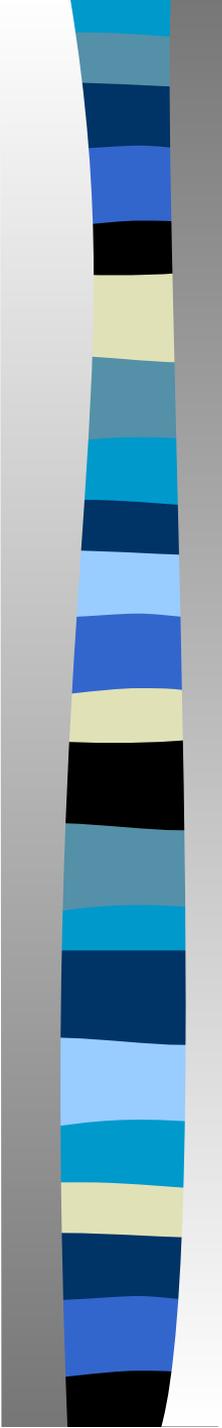
- Prima di proseguire sono necessari alcuni chiarimenti:
 - per *anomalia* si intende una situazione che si verifica al di fuori del progetto;
 - per funzionamento *ordinario* il funzionamento a regime (velocità di crociera);
 - per funzionamento *normale* il funzionamento per la massima previsione di progetto (velocità massima).
- E' evidente che la **Barriera di grado zero** è quella che non resiste nemmeno alle sollecitazioni *ordinarie* di progetto e quindi, in termini di resistenza, è *come se non ci fosse*.
- La **Barriera di grado zero** ha le sembianze di una barriera, in quanto esistente, ma appena sollecitata crolla.



I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

La barriera

- Esistono barriere per tutti i gusti: di *inaccessibilità*, di *contenimento del pericolo e del danno*, di *riduzione dose e del pericolo*, *comportamentale*, di *allarme* ed altre che per motivi di brevità non è il caso di elencare.
- Ciò che è importante sottolineare è che ciascuna può assumere uno o più gradi in modo che:
una barriera di grado 1 può ridurre di un grado il fattore di rischio su cui tale barriera agisce, così per la barriera di grado 2 si otterrà una riduzione di 2 gradi, eccetera.
- **L'analisi operativa del rischio** caratterizza rigorosamente ciascuna barriera ponendola in preciso ordine gerarchico, in quanto anche le barriere hanno bisogno di essere classificate in termini di rischio (*di inefficacia*). Inoltre verifica il principio di indipendenza che stabilisce che due o più barriere sono fra loro indipendenti se non esiste una causa comune *di inefficienza*.



I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

La barriera

- **L'analisi operativa del rischio** attribuisce rilevante importanza al concetto di barriera. Ad esempio i dispositivi di protezione individuale (DPI) sono annoverati nella categoria rappresentata dalla *barriera di riduzione della dose*, mentre la formazione del personale in quella *comportamentale*.

Il principio generale per la determinazione del grado delle barriere enuncia:

- ❖ Una barriera di un certo grado è quella che è progettata e costruita in modo da resistere alle sollecitazioni relative al fattore di rischio di pari grado su cui va ad agire.
- Ad esempio per annullare un fattore di pericolo pari a **P3**, cioè un pericolo che è *sempre* presente o lo è *frequentemente*, è necessario opporre una barriera in grado di *reggere sempre*, e quindi di resistere a qualsiasi sollecitazione sia essa *ordinaria, normale o anomala*.
- Inoltre, si possono sommare tra loro solo le barriere che agiscono *sullo stesso rischio* e che risultano essere *indipendenti*.

Conclusioni

- Per concludere, il metodo che **l'analisi operativa del rischio** propone è quello di:
 - 1) individuare il livello di rischio evidenziando il grado di ogni fattore di rischio;
 - 2) individuare il tipo di barriere da utilizzare;
 - 3) dimensionare le barriere per le sollecitazioni cui possono essere sottoposte;
 - 4) verificare il principio di indipendenza;
 - 5) calcolare il rischio residuo dopo aver applicato le barriere.

... sottintendendo che tali attività sono condotte in regime di ottimo economico ...

... per riassumere,

l'analisi operativa del rischio

- è uno strumento operativo **facilmente comprensibile** il cui rigore logico prescinde da trattazioni matematiche formali nonché da numeri tratti da tabelle più o meno “imposte”;
- è uno strumento operativo **qualitativo**, ma che all'occorrenza può diventare quantitativo, particolarmente adatto alla prevenzione degli infortuni e dell'igiene del lavoro, ovvero agli operatori industriali della prevenzione che non dispongono, perché non disponibili, dei dati statistici dello specifico caso che devono trattare.
- è uno strumento operativo che indica chiaramente le scelte da adottare per la riduzione del rischio, individuando il rimedio nelle **barriere**, che a loro volta, sono valutate, dallo strumento stesso, in termini di **efficienza ed efficacia**.

I Principi dell'Analisi Operativa del Rischio

