



# DECOMMISSIONING CIVILE E INDUSTRIALE

INGEGNERIA CIVILE - AMBIENTALE  
A.A. 2019 - 2020

**eRWorx.**



**DE** Department of  
Engineering  
Ferrara

# **SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO: DEFINIZIONI E PRINCIPI DI BASE**



**DE** Department of  
Engineering  
Ferrara

Il termine *rischio* ha una etimologia incerta: secondo alcuni deriverebbe dal greco *rizikon* (sorte, destino), secondo altri dal latino *resecare* (tagliare); altri ancora sostengono che derivi dallo spagnolo e portoghese *risco* (scoglio, roccia tagliente) o, anche, dall'arabo *rizq* (tutto ciò che viene da Dio).



Secondo alcuni noti dizionari della lingua italiana il rischio può essere definito come la **“eventualità di subire un danno connessa a circostanze più o meno prevedibili”**.



**DE** Department of  
Engineering  
Ferrara

Nel mondo industriale e del lavoro in generale, utilizziamo una definizione un po' più complessa:  
**“probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione a un determinato fattore o agente (mansione, sostanze, attrezzature, organizzazione del lavoro, ambiente di lavoro, ecc.) oppure alla loro combinazione”**



Il «rischio» può anche essere definito come il  
**“prodotto della frequenza di accadimento e  
della gravità delle conseguenze (anche detta  
magnitudo)”**.



Il «pericolo» viene comunemente definito in ambito industriale come la **“proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore o agente avente il potenziale di causare danni”**.



**DE** Department of  
Engineering  
Ferrara

Il “danno” possiamo, a sua volta, definirlo come una **“qualunque conseguenza negativa derivante dal verificarsi di un evento”** o, se ci si riferisce ad una persona, come una **“qualsiasi lesione fisica o conseguenza negativa sulla salute derivante dalla esposizione diretta o indiretta, per un tempo breve (in questo caso si parla di infortunio) o per un tempo prolungato (in questo caso si parla di malattia professionale) ad un pericolo”**.



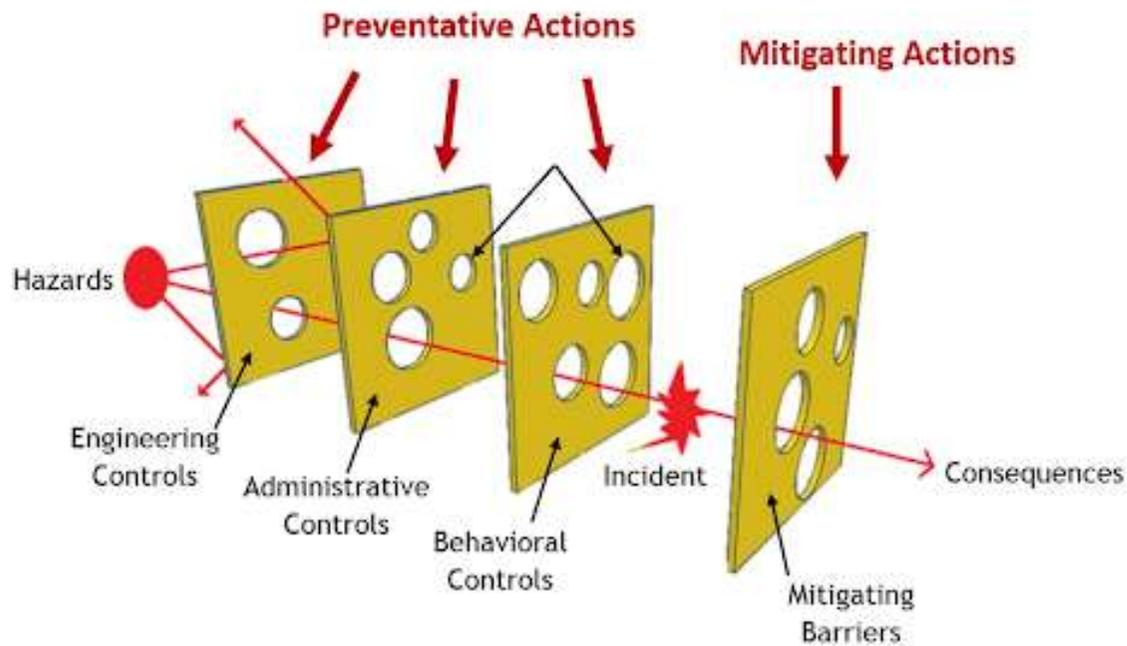
La “dose” o «dose di esposizione» è la «quantità» di un agente o fattore di rischio (rumore, vibrazione, sostanza chimica, radiazione ionizzante o non ionizzante, agente biologico, temperatura, sovraccarico bio-meccanico, corrente elettrica, ecc.) assorbita dal lavoratore nel tempo; in alcuni casi il medesimo effetto (danno) si può manifestare per esposizioni a basse dosi per tempo lungo o ad alte dosi per tempi brevi (effetto acuto).  
Generalmente dosi alte in un tempo breve danno luogo ad eventi infortunistici, dosi basse prolungate a malattie professionali.  
Non per tutti gli agenti di rischio ha significato parlare di «dose» come ad es. nel caso di fattori ambientali e legati alle macchine e attrezzature di lavoro (scivolamento, intrappolamento, schiacciamento, cesoiamento, caduta dall’alto, caduta in acqua, atmosfere esplosive, ecc.) e di fattori organizzativi (turni, orari di lavoro, stress lavoro-correlato, ecc.)



Il rischio è, in definitiva, un concetto **probabilistico** e implica l'esistenza di una sorgente di pericolo e la possibilità che essa si trasformi in un danno.



# The Swiss Cheese Model + the Murphy Law



**Murphy's Law**  
Anything that can go wrong...  
will go wrong.



Il **Rischio** può essere anche espresso dalla semplice formula:

$$\text{Rischio} = \text{Pericolo} \times \text{Magnitudo}$$

ossia dal prodotto tra **Pericolo** (che si può anche definire come la **Probabilità** che un evento si verifichi in un determinato spazio/tempo – concetto riconducibile alla **Frequenza**) e la **Magnitudo**, cioè la **Gravità** del potenziale **Danno**.

P - Probabilità	4	4	8	12	16
	3	3	6	9	12
	2	2	4	6	8
	1	1	2	3	4
		1	2	3	4
		D - Danno			



Su questa base si possono definire differenti **Classi di Rischio (es. in una matrice 4X4)**:

1 = remoto

2-3 = improbabile

4-8 = probabile

9-16 = altamente probabile

**N.B. Il rischio ZERO non esiste**

Per questa determinazione quantitativa vengono comunemente utilizzate matrici **4 X 4** ma anche **4 X 5** oppure **5 X 5**.



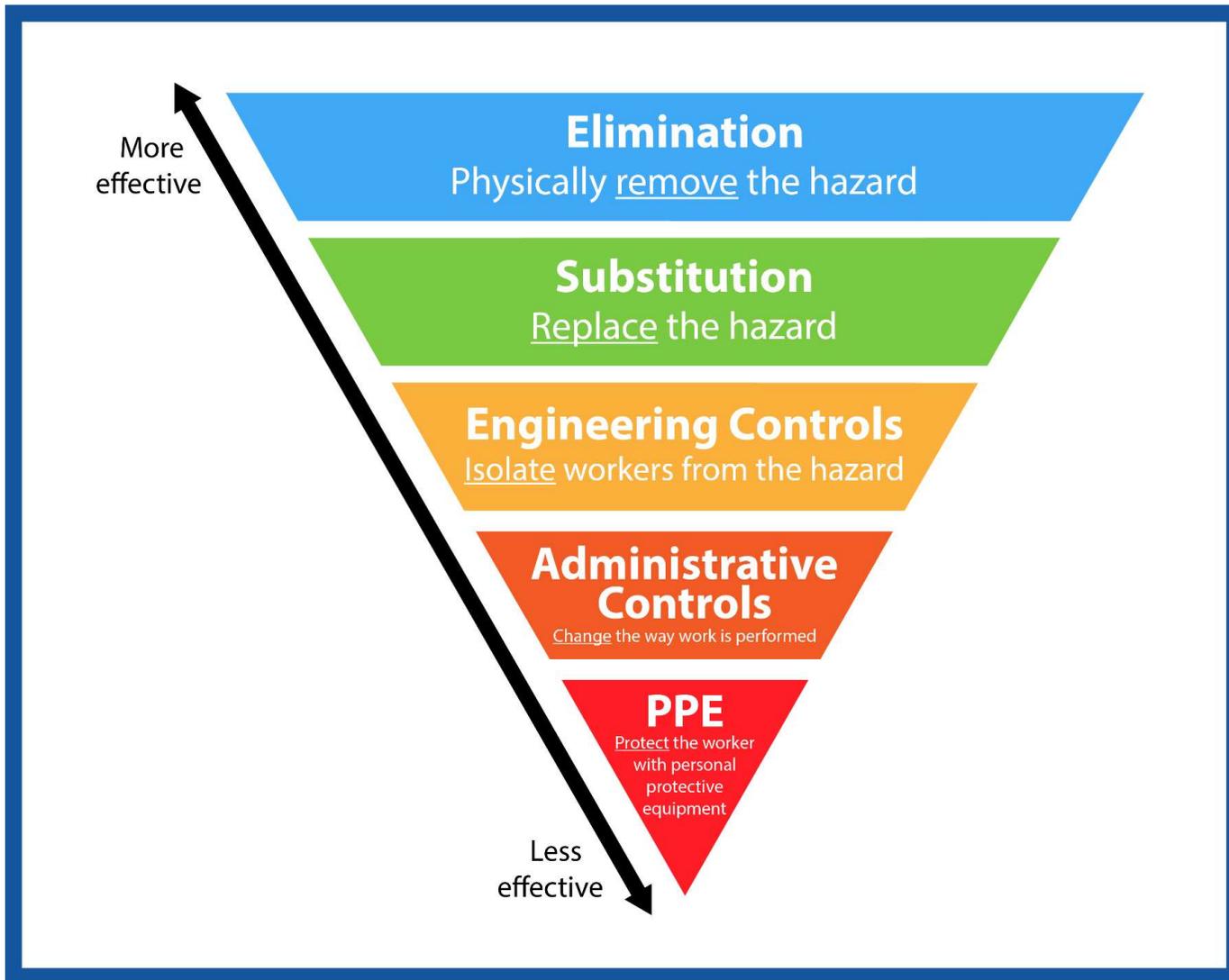
Le attività di decommissioning sono caratterizzate, al pari di qualsiasi altra attività lavorativa, da un livello di rischio non trascurabile per le persone, per i beni patrimoniali e per l'ambiente.



**DE** Department of  
Engineering  
Ferrara

**La legislazione italiana con il D.Lgs. 81/2008** garantisce la tutela dei **lavoratori** in materia di **salute e sicurezza** negli ambienti lavorativi, sancendo l'obbligo per il datore di lavoro di effettuare **l'analisi dei rischi** di natura chimica, fisica e biologica associati alle mansioni lavorative, alle macchine, alle attrezzature e alle sostanze utilizzate o comunque presenti nell'ambiente di lavoro e di attuare prioritariamente **misure di prevenzione** eliminando (o comunque riducendo al minimo possibile) i rischi connessi con l'attività lavorativa (ovvero minimizzando la presenza di pericoli e/o l'esposizione dei lavoratori) ed attuando secondariamente le necessarie **misure di protezione** (collettive e individuali) contro gli ineliminabili rischi residui; al datore di lavoro spetta anche la predisposizione di tutte le **misure di emergenza**.



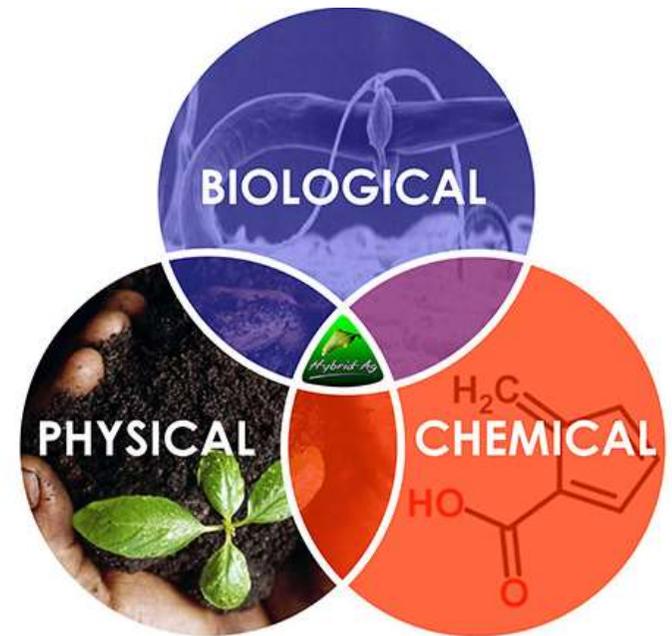


Le fasi operative iniziali di qualsiasi progetto di decommissioning sono sempre dedicate proprio alla determinazione qualitativa e quantitativa dei pericoli esistenti e dei relativi livelli di rischio per le persone e per l'ambiente.



Gli "agenti di rischio" possono essere sempre ricondotti a tre sole grandi categorie:

- Fisici
- Chimici
- Biologici



Ragionando in termini di decommissioning potremmo anche dire che in un qualsiasi contesto industriale «dismesso» gli agenti di rischio ancora potenzialmente in grado di provocare danni sono i seguenti:

- sostanze combustibili (infiammabili, esplosive) o chimicamente instabili;
- sostanze comburenti (ossidanti);
- sostanze tossiche (per l'uomo e/o per l'ambiente);



- sostanze asfissianti;
- sostanze radioattive;
- recipienti o ambienti a pressione diversa da quella atmosferica;
- accumuli di liquidi e di sostanze solide (granulari) instabili;
- strutture ammalorate o instabili;
- potenziali energetici residui;
- agenti biologici.



Non è inusuale in letteratura imbattersi anche nella seguente classificazione dei rischi che prevede tre macro famiglie:

- rischi di natura chimica, fisica, biologica;
- rischi di natura energetica;
- rischi di natura statica-strutturale.



Un'altra possibile classificazione (un po' più dettagliata, ma altrettanto non ortodossa) potrebbe essere la seguente:

- rischi di natura atmosferica (sottossigenazione, sovraossigenazione, tossicità, esplosività);
- rischi derivanti da presenza di materiali liquidi e solidi (in particolare le «rinfuse») chimicamente e/o fisicamente instabili;
- rischi di natura biologica;
- rischi derivanti da potenziali energetici residui;
- rischi di natura statica-strutturale;
- altri rischi di natura ambientale (caduta dall'alto, scivolamento, inciampo, intrappolamento, ecc.).



Un ulteriore elenco utile per comprendere il livello di rischio per l'uomo è quello relativo agli *effetti* che le sostanze genericamente definite “pericolose” possono avere sulla salute dell'uomo:

- asfissianti semplici;
- corrosive (anche dette ustionanti chimici);
- allergiche;
- irritanti;
- nocive;
- tossiche;
- mutagene;
- teratogene;
- cancerogene.



Le principali vie di assorbimento delle sostanze pericolose da parte dell'organismo umano sono:

- per via respiratoria;
- per ingestione;
- per contatto cutaneo;
- per contatto oculare.



La messa in sicurezza di un sito abbandonato presenta generalmente le prime difficoltà all'atto della fase di indagine a causa della scarsa disponibilità di informazioni.



Questa fase preliminare di valutazione dei rischi potenzialmente presenti, non deve essere confusa con le successive valutazioni di rischio necessarie a valutare le attività che dovranno essere svolte in cantiere per smontaggi, demolizioni, bonifiche o riconversioni. Ai fini della salvaguardia dei lavoratori entrambe queste fasi sono comunque regolamentate dalle medesime normative in materia di sicurezza sul lavoro sia in Italia che, in generale, in altri paesi.

