

PRINCIPI PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

UNI EN 1050



SCOPO DELLA NORMA (UNI EN 1050 – 1)

- Descrivere le procedure per la stima dei pericoli e la valutazione dei rischi
- fornire consigli sulle decisioni da prendere per la sicurezza delle macchine
- fornire consigli sul tipo di documentazione richiesta per verificare l'esecuzione della valutazione dei rischi

DEFINIZIONI (UNI EN 1050 – 3)

- **danno** : lesione fisica e/o danno alla salute o ai beni
- **Pericolo** : fonte di possibili lesioni o danni alla salute (UNI EN 292/1-3.5)
- **Evento pericoloso** : evento che può causare danno
- **Situazione pericolosa** : qualsiasi situazione in cui una persona è esposta ad uno o più pericoli (UNI EN 292/1-3.6)
- **Rischio** : combinazione di probabilità e di gravità di possibili lesioni o danni alla salute in una situazione pericolosa (UNI EN 292/1-3.7)
- **Valutazione del rischio** : valutazione globale della probabilità e della gravità di possibili lesioni o danni alla salute in una situazione pericolosa per scegliere le adeguate misure di sicurezza (UNI EN 292/1-3.8)
- **Misura di sicurezza** : mezzo che elimina un pericolo o riduce un rischio
- **Rischio residuo** : rischio che sussiste dopo avere adottato delle misure di sicurezza

PROCESSO ITERATIVO DELLA SICUREZZA (UNI EN 1050 -4)



DETERMINAZIONE DEI LIMITI DELLA MACCHINA (UNI EN 1050 – 5)

- fasi della vita della macchina ([UNI EN 292/1 – 3.11](#))
- Limiti della macchina ([UNI EN 292/1 – 5.1](#)) includendo l'uso corretto ed il prevedibile uso scorretto ([UNI EN 292/1 – 3.12](#))
- Uso prevedibile della macchina : industriale, domestico, etc
- Utilizzatori : sesso, età, mano d'impiego dominante, limitazioni delle capacità fisiche (vista, udito, forza, etc)
- Utilizzatori : livello di formazione, esperienza o capacità prevedibili (operatori, allievi ed apprendisti, pubblico generico)
- Eventuale esposizione di altre persone ai pericoli associati alla macchina

IDENTIFICAZIONE DEL PERICOLO (UNI EN 1050 – 6)

- Tutti i pericoli, le situazioni e gli eventi pericolosi associati alla macchina devono essere identificati
- Esempi di aiuto all'identificazione dei pericoli sono forniti nell'[appendice A](#) della norma
- Una descrizione dei pericoli generati dalle macchine è fornita anche al [punto 4](#) della UNI EN 292/1

STIMA DEI RISCHI (UNI EN 1050 – 7)

RISCHIO = gravità x probabilità

- **Gravità** dipende dal danno
- **Probabilità** dipende da :
 - a) Frequenza e durata dell'esposizione delle persone al pericolo
 - b) Probabilità che si verifichi un evento pericoloso
 - c) Possibilità tecniche ed umane di evitare o limitare il danno (velocità ridotte, arresti d'emergenza, etc)

STIMA DEI RISCHI (UNI EN 1050 – 7)

Aspetti da considerare nella determinazione del rischio

- persone esposte
- Tipo, frequenza e durata dell'esposizione
- Rapporto fra l'esposizione e gli effetti
- Fattori umani (interazione persona-macchina e persona-persona)
- Affidabilità delle funzioni di sicurezza ([UNI EN 292/1 – 3.13](#))
- Possibilità di neutralizzare o eludere le funzioni di sicurezza (motivi : rallenta la produzione, è difficile da utilizzare, non è riconosciuta o accettata dall'utilizzatore)
- Capacità di mantenere nel tempo le misure di sicurezza al livello di protezione richiesto
- Istruzioni per l'uso ([UNI EN 292/2 – 5](#))

Esistono numerosi metodi per l'analisi sistematica degli elementi di rischio ([UNI EN 1050 – ALLEGATO B](#))

MATRICE DEL RISCHIO

- ✓ **Posiziona** la macchina o il componente rispetto ad una **scala numerica di rischio**

$$\text{RISCHIO} = (\text{gravità}) \times (\text{probabilità}) = (G) \times (P_e \times P_p \times F_e)$$

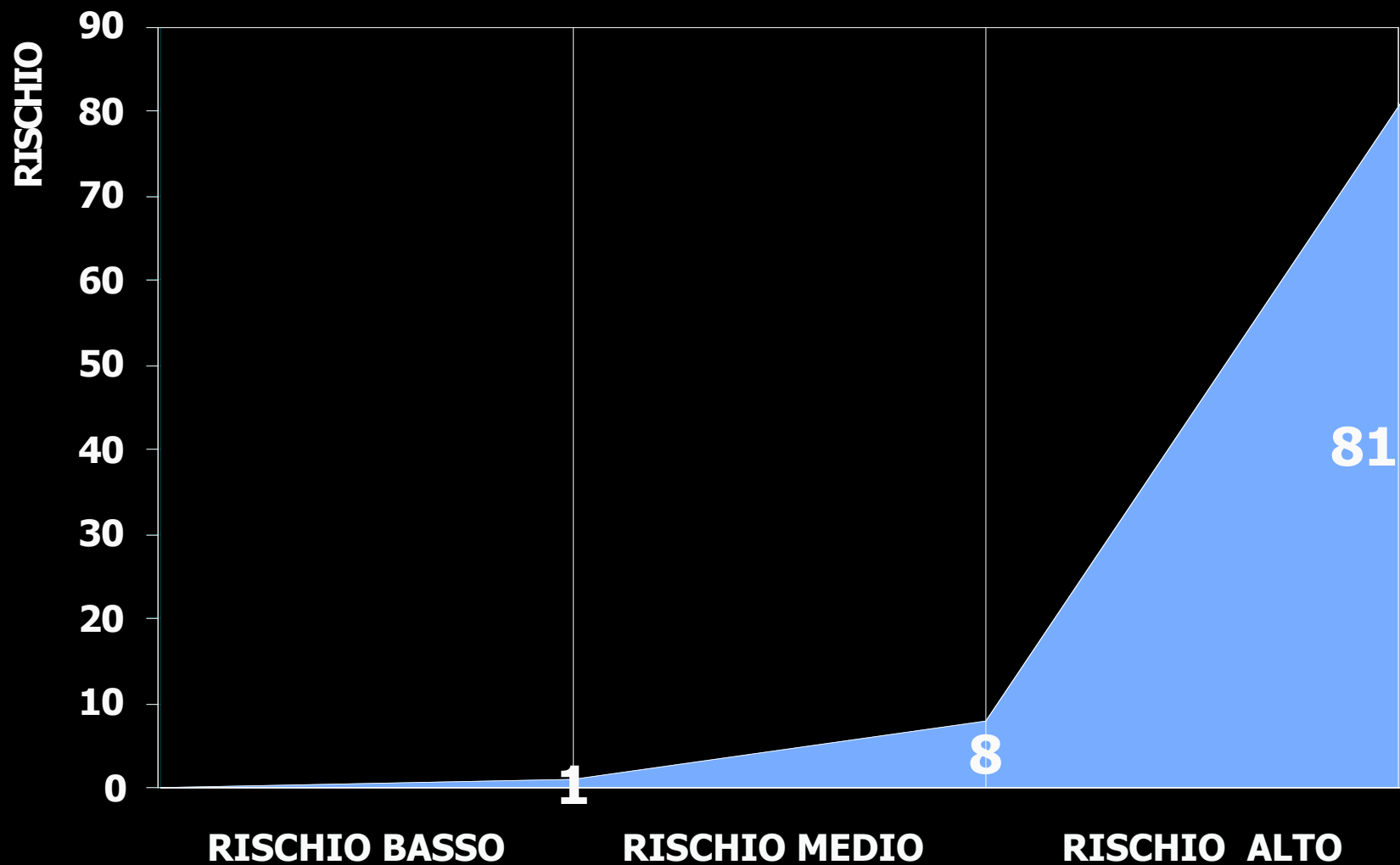
$$0 \leq \text{gravità} \leq 3$$

$$0 \leq \text{probabilità} \leq 27$$

$$0 \leq \text{RISCHIO} \leq 81$$

dimensione	livello	Ig
G = gravità del danno	Nulla (guasto senza danni alla salute)	0
	Lieve (danni lievi a salute o sistema)	1
	Grave (danni seri a salute o sistema)	2
	Catastrofe (morte o perdita sistema)	3
P_e = probabilità di verifica dell'evento	Nulla o improbabile	0
	Bassa (può accadere talvolta)	1
	Media (può accadere diverse volte)	2
	Alta (accade di frequente)	3
P_p = evitabilità del pericolo quando si manifesta	Completa	0
	Possibile	1
	Possibile se condizionata	2
	Difficilmente evitabile	3
F_e = frequenza di esposizione	Nulla	0
	Raramente	1
	Frequente	2
	Continua	3

SCALA NUMERICA DEL RISCHIO



VALUTAZIONE DEI RISCHI (UNI EN 1050 – 8)

Consente di determinare se :

- Si è ottenuta la sicurezza ([UNI EN 292/1 – 3.4](#))
- E' necessaria la riduzione dei rischi ([UNI EN 292/2](#)):
 - 1) applicando appropriate misure di sicurezza
 - 2) ripetendo la procedura iterativa della sicurezza
 - 3) verificando l'eventuale immissione di nuovi pericoli
- ❖ Il processo di valutazione dei rischi può essere associato al confronto di macchine simili
- ❖ Il processo di riduzione del rischio termina al raggiungimento degli obiettivi di riduzione del rischio

DOCUMENTAZIONE (UNI EN 1050 – 9)

Deve dimostrare la procedura seguita ed i risultati ottenuti . Essa comprende:

- ⑥ La macchina per la quale è stata effettuata la valutazione dei rischi (specifiche, limiti, uso inteso) e qualsiasi ipotesi relativa (carichi, resistenza, coefficienti di sicurezza)
- ⑥ I pericoli identificati (situazioni pericolose identificate, eventi pericolosi considerati)
- ⑥ Informazioni su cui si è basata la valutazione dei rischi ([UNI EN 1050 – 4.2](#))
- ⑥ Obiettivi che le misure di sicurezza devono raggiungere
- ⑥ Misure di sicurezza adottate per eliminare i pericoli identificati o per ridurre i rischi
- ⑥ Rischi residui associati alla macchina
- ⑥ Il risultato della valutazione finale dei rischi

PROGETTAZIONE DI UNA MACCHINA (UNI EN 292/1 – 3.11)

- *Studio di una macchina, tenendo conto di tutte le fasi della sua vita:*
 - 1) *Costruzione*
 - 2) *Trasporto e messa in servizio (assemblaggio, installazione, regolazione)*
 - 3) *Uso (messa a punto, addestramento/programmazione, funzionamento, pulizia, ricerca guasti, manutenzione, messa fuori servizio, smantellamento, eliminazione)*
- *preparazione delle istruzioni tecniche relative a tutte le fasi trattate ai punti 2) e 3) (UNI EN 292/2 – 5.5)*

SPECIFICAZIONE DEI LIMITI DELLA MACCHINA (UNI EN 292/1 – 5.1)

- *Limiti di uso : determinazione dell'uso previsto della macchina, etc*
- *Limiti di spazio : ampiezza movimenti, spazio installazione, interfacce operatore-macchina, etc*
- *Limiti di tempo : prevedibile durata della vita della macchina e/o di alcuni suoi componenti (utensili, parti soggette ad usura, componenti elettrici, etc), tenendo conto dell'uso previsto*

USO PREVISTO DELLA MACCHINA (UNI EN 292/1 – 3.12)

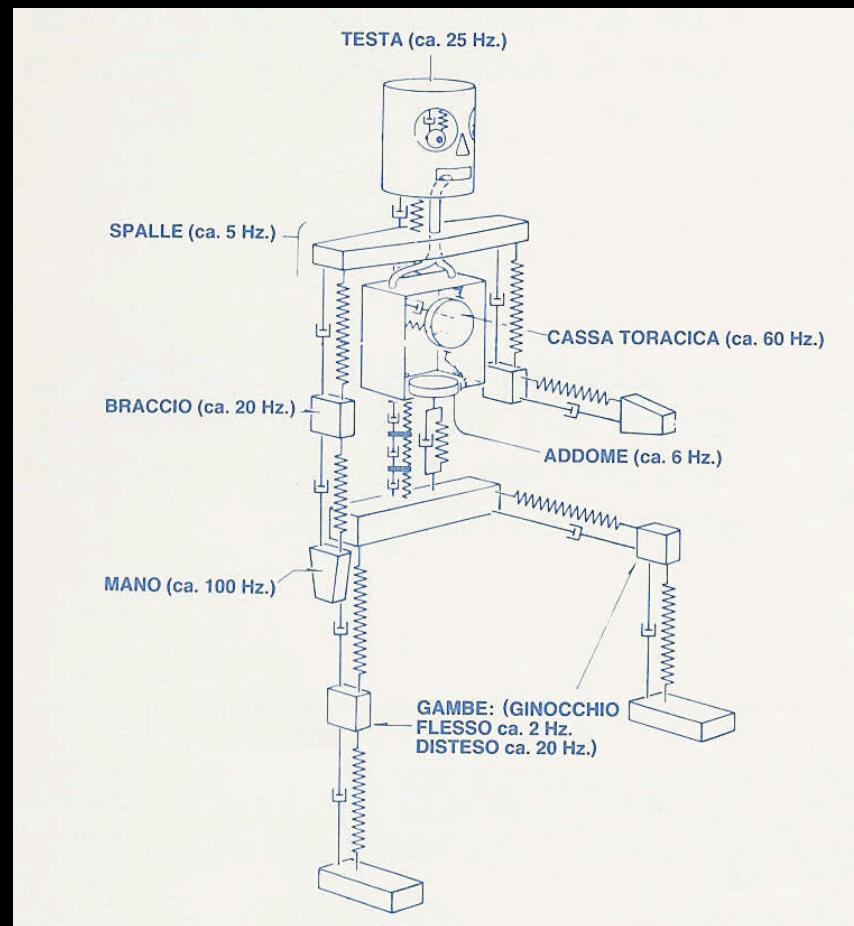
- A. Uso al quale la macchina è destinata in conformità con le indicazioni fornite dal fabbricante*
- B. Uso scorretto ragionevolmente prevedibile :*
- Trascuratezza involontaria*
 - Reazione istintiva durante l'uso, in caso di disfunzioni , incidenti, guasti, etc*
 - Comportamento dovuto ad un calo di attenzione durante lo svolgimento di un compito*
 - Comportamento prevedibile di alcune persone, quali i bambini o i disabili, per macchine specialmente di tipo non professionale*
 - Modi d'uso e tecniche di intervento pericolosi a causa di difficoltà di svolgimento del lavoro dovuti alla macchina (UNI EN 292/1 - 5.7.1)*

PERICOLI GENERATI DALLA MACCHINA (UNI EN 292/1 – 4)

L'identificazione dei pericoli generati da una macchina permette di analizzarli in fase di progettazione di una e di valutazione dei rischi

Elenco dei pericoli generati da una macchina:

- *Pericoli di natura meccanica*
- *Pericoli di natura elettrica*
- *Pericoli di natura termica*
- *Pericoli generati da rumore*
- *Pericoli generati da vibrazioni*
- *Pericoli generati da radiazioni*
- *Pericoli generati da materiali e sostanze*
- *Pericoli generati dall'inosservanza dei principi ergonomici in fase di progettazione della macchina*
- *Combinazione di pericoli*



STIMA DELLA GRAVITA' (UNI EN 1050 – 7)

La gravità del danno può essere stimata tenendo conto di :

a) Natura di ciò che deve essere protetto :

- 1) Persone*
- 2) Beni*
- 3) Ambiente*

b) Gravità delle lesioni o danni alla salute :

- 1) lievi (normalmente reversibili)*
- 2) gravi (normalmente irreversibili)*
- 3) morte*

c) Entità del danno (per ogni macchina) :

- 1) una o più persone*

STIMA DELLA **PROBABILITA'** (UNI EN 1050 – 7)

La probabilità che si verifichi un danno può essere stimata tenendo conto di :

- a) Frequenza e durata dell'esposizione :
 - *necessità di accesso alla zona pericolosa e natura dell'accesso*
 - *tempo trascorso nella zona pericolosa*
 - *frequenza di accesso**
- b) Probabilità che si verifichi un evento pericoloso :
 - *affidabilità ed altri dati statistici*
 - *casistica degli infortuni e dei danni alla salute*
 - *confronto dei rischi con macchine simili e sicure**
- c) Possibilità di evitare o limitare un danno in funzione :
 - *della persona che aziona la macchina e della sua esperienza*
 - *della rapidità con la quale si manifesta l'evento pericoloso*
 - *della consapevolezza del rischio e della possibilità di evitarlo**

SICUREZZA DI UNA MACCHINA (UNI EN 292/1 – [3.4](#))

- *Capacità di una macchina di svolgere la sua funzione, di essere trasportata, installata, regolata, mantenuta, smantellata ed eliminata nelle condizioni d'uso previsto specificate nel manuale di istruzioni senza provocare lesioni o danni alla salute*

CONFRONTO DEI RISCHI (UNI EN 1050 – 8.3)

Durante il processo della valutazione dei rischi, i rischi associati alla macchina possono essere confrontati con quelli di macchine simili purchè si applichino i seguenti criteri :

- *La macchina simile è sicura*
- *I pericoli e gli elementi di rischio sono confrontabili*
- *Le specifiche tecniche sono confrontabili*
- *Le condizioni d'uso sono confrontabili*

Il confronto non esime dalla valutazione dei rischi come descritto dalla norma per le condizioni d'uso specifiche

RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI RIDUZIONE DEI RISCHI (UNI EN 1050 – [8.2](#))

Il processo di riduzione del rischio può essere concluso al raggiungimento delle seguenti condizioni :

- *Il pericolo è stato eliminato o il rischio ridotto mediante : progettazione, usando materiali o sostanze meno pericolosi, le protezioni*
- *La protezione scelta fornisce una situazione sicura per l'uso a cui è destinata*
- *La protezione scelta è adeguata all'applicazione, in termini di : possibilità di neutralizzazione o elusione, gravità del danno, ostacolo al compito da svolgere*
- *Le informazioni relative all'uso inteso della macchina sono sufficientemente chiare*
- *Le procedure operative per l'uso della macchina sono coerenti con la capacità degli operatori o di altre persone eventualmente esposte*
- *I metodi di lavoro sicuro per l'uso della macchina e le relative esigenze di addestramento sono stati adeguatamente descritti*
- *L'utilizzatore è sufficientemente informato sui rischi residui nelle varie fasi della vita della macchina*
- *Se sono raccomandati DPI la necessità di tali dispositivi e le relative esigenze di addestramento sono state adeguatamente descritte*
- *Le precauzioni supplementari sono sufficienti (UNI EN 292/2 – 6)*

INFORMAZIONI PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI (UNI EN 1050 – [4.2](#))

Le informazioni devono comprendere:

- *I limiti della macchina*
- *I requisiti per le fasi della vita della macchina*
- *I disegni di progetto o altri mezzi per stabilire la natura della macchina*
- *Le informazioni concernenti l'alimentazione di energia*
- *La casistica degli infortuni e degli incidenti*
- *Qualsiasi informazione relativa ai danni alla salute*

L'assenza di una casistica degli infortuni , o un basso numero di infortuni o un basso livello di gravità degli infortuni non devono generare l'automatica presunzione di un basso rischio

FUNZIONI DI SICUREZZA (UNI EN 292/1 – [3.13](#))

Funzioni di sicurezza critiche : la loro disfunzione aumenta immediatamente il pericolo di lesioni o danni alla salute. Sono di due categorie :

- a) Funzioni di sicurezza specifiche : destinate appositamente ad ottenere la sicurezza (avvio intempestivo, comandi a due mani, arresto dopo l'esecuzione del ciclo di lavoro)
- b) Funzioni legate alla sicurezza : diverse dalle funzioni di sicurezza specifiche (comando manuale per la messa a punto della macchina nel momento in cui le protezioni sono disattivate, regolazione di parametri di funzionamento macchina)

Funzioni di sicurezza indirette : un guasto riduce il livello di sicurezza ma non genera immediatamente un pericolo. E' compresa :

- a) Sorveglianza automatica : assicura l'intervento di una misura di sicurezza alla diminuzione della capacità di un componente o un elemento di svolgere la sua funzione , o se il ciclo di lavoro viene modificato generando pericoli. Può essere :
 - continua : in caso di guasto la misura di sicurezza interviene immediatamente
 - discontinua : in caso di guasto la misura di sicurezza interviene al ciclo successivo

ISTRUZIONI PER L'USO (UNI EN 292/2 – 5)

Insieme di mezzi di comunicazione usati separatamente o in combinazione per trasferire le istruzioni all'utilizzatore . Possono essere :

- ✓ *Segnali e dispositivi di avvertimento (lampeggianti, acustici, ...)*
- ✓ *Marcature, segni grafici, avvertimenti scritti (identificazione, conformità, uso sicuro)*
- ✓ *Documenti di corredo (trasporto, movimentazione, immagazzinamento, messa in servizio, uso inteso, manutenzione)*

Sono parte integrante della consegna della macchina

RIDUZIONE DEI RISCHI (UNI EN 292/2)

La norma definisce specifiche e principi tecnici per aiutare progettisti e costruttori ad ottenere la sicurezza in fase di progettazione delle macchine. Comprende i seguenti argomenti :

- ❖ *Riduzione del rischio attraverso la progettazione (UNI EN 292/2 – 3)*
- ❖ *Protezioni e ripari (contro pericoli meccanici, elettrici, rumore, ...)
(UNI EN 292/2 – 4)*
- ❖ *Istruzioni per l'uso (UNI EN 292/2 – 5)*
- ❖ *Precauzioni supplementari (emergenze, intrappolamenti, isolamento e dissipazione di energia) (UNI EN 292/2 – 6)*