

17 Dicembre 2013

Sistemi di gestione integrata della produzione

Ing. Simone Mosconi

Applicazione della F.M.E.A. alla Sicurezza nei Luoghi di Lavoro

D.Lgs. n°81 del 9 aprile 2008 e s.m.i.:

Articolo 17 – *Obblighi del Datore di Lavoro non delegabili*

- - *la valutazione di tutti i rischi con la conseguente elaborazione del DVR (art 28)*
- - *la designazione del **Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione dai Rischi**.*

Articolo 28 – *Oggetto della Valutazione dei Rischi*

- *Una **relazione sulla valutazione di tutti i rischi** per la sicurezza e la salute durante l'attività lavorativa, nella quale siano specificati i criteri adottati per la valutazione stessa;*
- *L'indicazione delle **misure di prevenzione e di protezione attuate** e dei dispositivi di protezione individuali adottati;*
- *il programma delle **misure ritenute opportune** per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza;*
- ***l'individuazione delle procedure** per l'attuazione delle misure da realizzare, nonché dei ruoli dell'organizzazione aziendale che vi debbono provvedere,*
- *il nominativo del: **responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP)**, del **rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS/RLST)** e del **medico competente (MC)**;*
- *l'individuazione delle **mansioni che** eventualmente **espongono i lavoratori a rischi specifici** che richiedono una riconosciuta capacità professionale, specifica esperienza, adeguata formazione e addestramento*

Fino ad ora è stato fatto così

Il concetto di rischio è stato fino ad ora analizzato con la seguente relazione:

$$R = P \times D$$

Dove:

R = **rischio** (*Eventualità di subire un danno connesso a circostanze più o meno prevedibili*)

P = **probabilità** di accadimento dell'evento

D = **danno**

Significato dei valori assunti da P	Significato dei valori assunti da D
1: <i>improbabile</i>	1: <i>lieve</i>
2: <i>poco probabile</i>	2: <i>medio</i>
3: <i>probabile</i>	3: <i>grave</i>
4: <i>altamente probabile</i>	4: <i>gravissimo</i>

Fino ad ora è stato fatto così: ESEMPIO

sarta che si punge un dito

		Probabilità			
		1	2	3	4
Danno	1	1	2	3	4
	2	2	4	6	8
	3	3	6	9	12
	4	4	8	12	16

Classificazione del rischio:

1 – 3 (*rischio basso*)

4 – 8 (*rischio medio*)

9 – 12 (*rischio alto*)

16 (*rischio altissimo*)

muratore che cade da un ponteggio

Due casi completamente diversi
ma che danno lo stesso punteggio

Fino ad ora è stato fatto così

L'approccio P x D, pur se corretto, presenta alcuni limiti:

- *poca chiarezza nella distinzione dei punteggi che producono uno stesso rischio **R** (es. 1x4 e 4x1);*
- *non permette di distinguere se la valutazione sia riferita alle misure di prevenzione già attuate o ancora da attuare.*

Esistono anche altri strumenti per la realizzazione dell'analisi dei rischi.

Un innovativo modo di valutazione dei rischi è quello di **aggiungere un parametro** all'approccio P x D.

La F.M.E.A.

La **F.M.E.A. / F.M.E.C.A.**, tramite lo studio dei tre parametri:

Gravità

Probabilità

Efficacia

e associata alla **salute e sicurezza sui luoghi di lavoro**,
aiuta a superare i problemi elencati

Analisi proattiva

F.M.E.A. / F.M.E.C.A

Failure mode and effect analysis - Analisi dei modi di guasto/errore e dei loro effetti.

Obiettivi:

- Individuare e studiare i processi che compongono una attività;
- Individuare e eliminare i punti critici di un sistema prima che si verifichi un incidente;
- Progettare un processo sicuro.

La F.M.E.A. è un'analisi di tipo qualitativo intesa ad identificare quello che potrebbe succedere (il modo di guasto/errore) se si verificasse un difetto, una omissione, un errore.

La F.M.E.C.A. aggiunge un percorso di tipo quantitativo orientato all'assunzione di decisioni operative coerenti.

F.M.E.A. / F.M.E.C.A.

Introduzione



- Sviluppata negli Stati Uniti in **ambito militare** nel 1949;
 - **Prima applicazione** in ambito **aerospaziale** nel 1960, utilizzata come tecnica di valutazione dell'affidabilità. I failure mode sono stati classificati in base al loro impatto sul successo della missione e la sicurezza del personale e delle attrezzature.
 - È una **tecnica** di tipo **previsionale** cui è collegato il concetto di **affidabilità**;
-
- È utilizzata per **identificare** le **vulnerabilità** dei processi;
 - È elaborata attraverso la partecipazione di un **Gruppo di Lavoro multidisciplinare** nominato ad hoc per lo studio del problema.

Step metodologici della F.M.E.A. Analisi dei Rischi

1° Step: IDENTIFICARE L'OGGETTO DI STUDIO

2° Step: NOMINARE IL GRUPPO DI LAVORO

- **Gruppo di Lavoro** costituito da non più di **7/8 partecipanti**.
- Devono essere presenti **tutte le figure professionali** coinvolte nell'analisi oggetto di studio.
- **Conoscenza e competenza** rispetto al processo scelto.
- **Scelta appropriata** dei partecipanti, l'analisi è basata sulle valutazioni soggettive degli esperti.
- **Team leader** a cui fare riferimento.

Un aspetto fondamentale è rivestito dalla **partecipazione dei lavoratori**.

Step metodologici della F.M.E.A.

Analisi dei Rischi

3° Step: IDENTIFICARE I FATTORI DI RISCHIO

- Analizzare l'oggetto di studio scomponendolo elementi semplici.

*L'ex **ISPESL** (Istituto **S**uperiore per la **P**revenzione e la **S**icurezza sul **L**avoro) ha proposto una identificazione dei fattori di rischio dividendoli in:*

- **Rischi per la sicurezza:**
 - strutture,
 - macchine,
 - impianti elettrici,
 - sostanze pericolose,
 - incendio ed esplosione
- **Rischi per la salute:**
 - Agenti chimici
 - Agenti fisici
 - Agenti biologici
- **Rischi per la sicurezza e la salute:**
 - Organizzazione del lavoro;
 - Fattori psicologici
 - Fattori ergonomici
 - Condizioni di lavoro difficili

Step metodologici della F.M.E.A.

Analisi dei Rischi

4° Step: INDIVIDUARE, PER OGNI FATTORE DI RISCHIO, I POSSIBILI TIPI DI RISCHIO (FAILURE MODE)

I componenti del Gruppo di Lavoro devono individuare i **potenziali rischi** per la sicurezza, che se accadessero, potrebbero procurare danni ai lavoratori.

5° Step: IDENTIFICARE L'EVENTO LESIVO CHE PUÒ SUBIRE L'OPERATORE

- **Identificare** le possibili **conseguenze** di ognuno di essi, dalle più lievi alle più gravi.
- **Sensibilizzare l'operatore** ponendo l'attenzione sulle conseguenze evidenziate.

Fare riferimento alla competenza di esperti o a dati disponibili in letteratura.

Step metodologici della F.M.E.A.

Analisi dei Rischi

6° Step: INDIVIDUARE LE CAUSE IN GRADO DI PROVOCARE IL TIPO DI RISCHIO ESAMINATO

Un rischio può essere associato a **più cause**, ognuna di esse può essere eliminata e/o ridotta attraverso differenti misure di prevenzione.

7° Step: IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE DI PREVENZIONE DA METTERE IN ATTO

Il Gruppo di Lavoro deve determinare le misure di prevenzione ritenute più idonee per **evitare** o quantomeno **ridurre** la **gravità** dell'evento lesivo.

Le **misure di prevenzione** possono essere di due tipi.

- di tipo **collettivo** (di tipo tecnico, psicologico o organizzativo);
- di tipo **individuale** (guanti, occhiali, elmetto, scarpe antinfortunistiche, ecc)

Eliminare un rischio;

Limitare l'esposizione dei lavoratori al rischio;

Diminuire la probabilità di insorgenza del danno durante l'esposizione.

Step metodologici della F.M.E.A.

Analisi dei Rischi

8° Step: STIMARE I VALORI DEI TRE PARAMETRI: GRAVITÀ, PROBABILITÀ E EFFICACIA

Per ogni tipo di rischio identificato il Gruppo di lavoro deve stimare:

- La **Gravità** dell'evento lesivo o delle conseguenze che si hanno in seguito al manifestarsi del tipo di rischio ipotizzato;
- La **Probabilità** attribuita all'effettivo manifestarsi di un dato tipo di rischio.
- L'**Efficacia** quanto messo in atto dall'organizzazione per prevenire l'insorgere del tipo di rischio

In questa fase è molto importante l'esperienza dei valutatori e il contributo del Gruppo di Lavoro per evitare la soggettività nelle valutazioni

Scala di GRAVITA'

Appena percettibile —————> **1**
Nessun danno



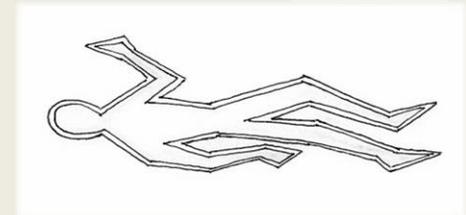
Poca importanza —————> **2 / 3**
Danni minimi

Moderatamente grave —————> **4 / 5 / 6**
Danni moderati



Grave —————> **7 / 8**
Significativi danni

Estremamente grave —————> **9 / 10**
Danni permanenti/morte



Scala di PROBABILITA'

Remota ———> **1**

Estremamente improbabile / non è mai accaduto

Bassa ———> **2 / 3**

Bassa probabilità / accade pochissime volte

Moderata ———> **4 / 5 / 6**

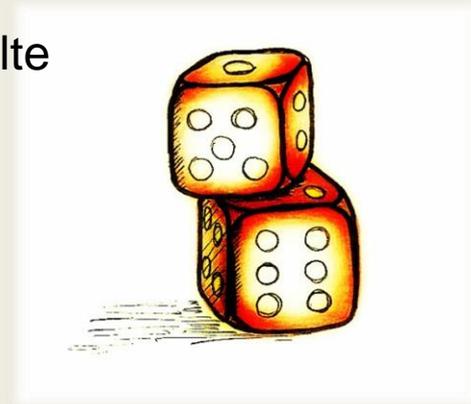
Accade occasionalmente

Alta ———> **7 / 8**

Alta probabilità / accade ripetutamente

Molto alta ———> **9 / 10**

È quasi inevitabile



Scala dell'EFFICACIA

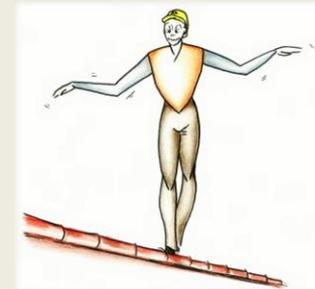
Molto alta ———→ **1 / 2**
di certo il rischio può essere limitato



Alta ———→ **3 / 4**
alta possibilità di essere limitato

Moderata ———→ **5 / 6**
moderata possibilità di essere limitato

Bassa ———→ **7 / 8 / 9**
bassa possibilità di essere limitato



Improbabile ———→ **10**
remota possibilità di essere limitato

Step metodologici della F.M.E.A. Analisi dei Rischi

9° Step: CALCOLARE IL VALORE DELL'INDICE DI PRIORITÀ DI RISCHIO (I.P.R.)

Una volta determinati i valori dei tre parametri è possibile procedere alla valutazione dell'**INDICE di PRIORITA' di RISCHIO**:

$$\mathbf{I.P.R. = G \times P \times E}$$

Dove:

G = gravità dell'evento lesivo

P = probabilità

E = efficacia

L'indice di priorità di rischio identifica quello che è il **rischio residuo** una volta implementate tutte le misure di prevenzione.

Indice di Priorità di Rischio

Il valore dell'**Indice di Priorità del Rischio** varierà da:

- un minimo di 1 (1 x 1 x 1);
- ad un valore massimo di 1000 (10 x 10 x 10).

I livelli di intervento sono così quantificati:

Nessuna criticità: $1 \leq \text{I.P.R.} \leq 20$

Bassa criticità: $21 \leq \text{I.P.R.} \leq 50$

Media criticità: $51 \leq \text{I.P.R.} \leq 70$

Elevata criticità: $71 \leq \text{I.P.R.} \leq 100$

Altissima criticità: $\text{I.P.R.} \geq 101$

F.M.E.A.: Azioni Correttive

Per tutte le situazioni in cui il valore dell'Indice di Priorità di Rischio superi valori prestabiliti, si procede alla pianificazione e gestione delle azioni correttive.

La sequenza di operazioni da eseguire è la seguente:

1° Step: DETERMINARE LE OPPORTUNE AZIONI CORRETTIVE

In questa fase il Gruppo di Lavoro deve individuare le azioni correttive/misure di miglioramento ritenute necessarie per accrescere i livelli di sicurezza.

F.M.E.A.: Azioni Correttive

2° Step: DEFINIRE LE RESPONSABILITÀ (chi fa, che cosa);

Il Gruppo di Lavoro deve identificare la struttura/persona responsabile sia della pianificazione che della attuazione delle azioni correttive/misure di miglioramento

3° Step: RIVALUTARE I TRE PARAMETRI:

Gravità;

Probabilità;

Efficacia;

} nella nuova configurazione;

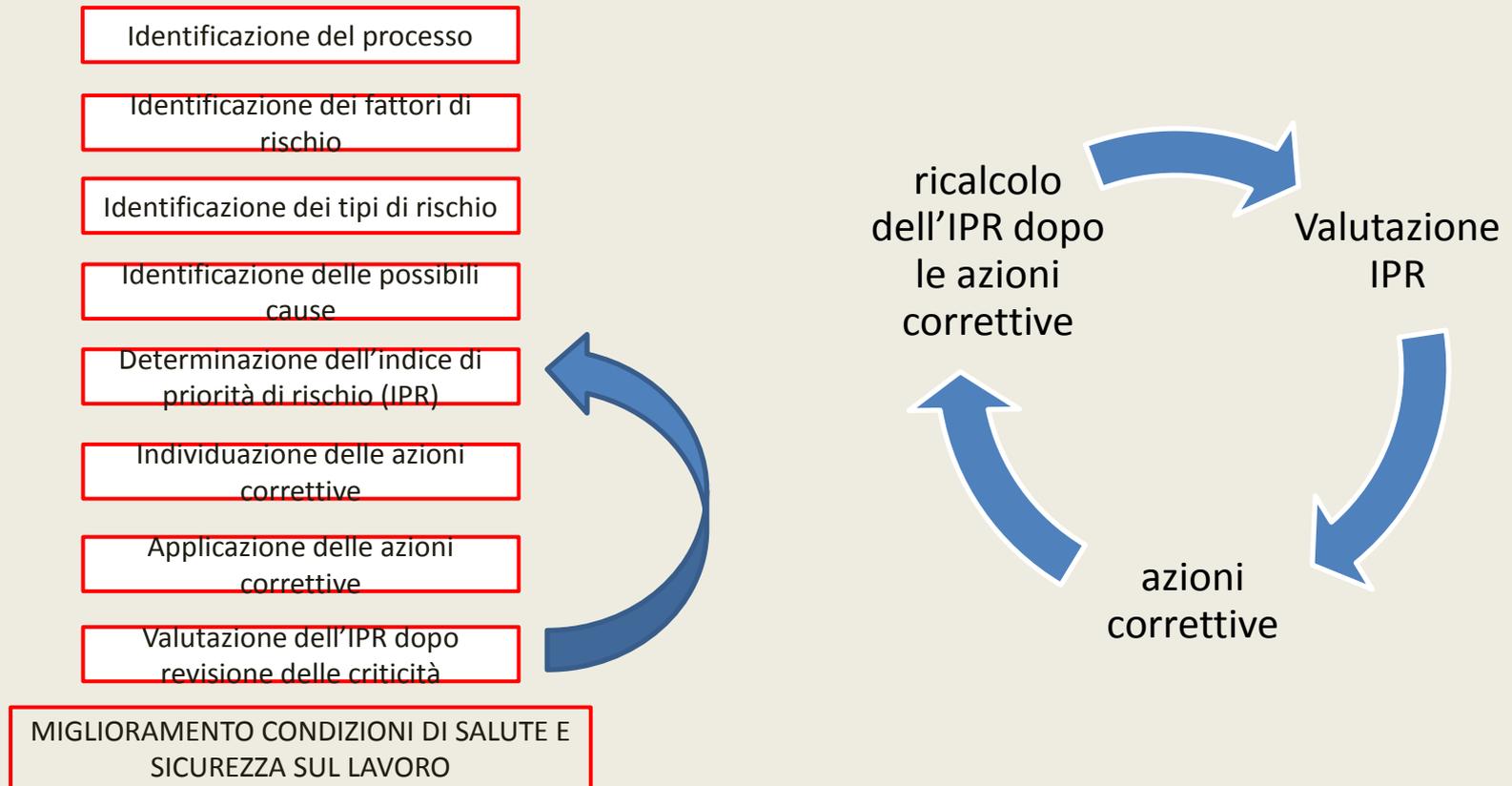
4° Step: RICALCOLARE L'INDICE DI PRIORITÀ DI RISCHIO

Schema complessivo da utilizzarsi nella redazione dell'analisi dei rischi per la salute e la sicurezza nel luogo di lavoro

Fattore di rischio	Tipo di rischio	Conseguenze / evento lesivo	G R A V I T À	C R I T I C I T À	Possibili cause	P R O B A B I L I T À	Misure di prevenzione e protezione Dispositivi di protezione individuali Capacità, competenze e formazione necessarie	E F F I C A C I A	I. P. R.	Azioni correttive / misure di miglioramento identificate	Struttura / persona responsabile della pianificazione e attuazione Data prevista per il completamento o delle: azioni correttive / misure di miglioramento	Azioni correttive / misure di miglioramento messe in atto Data effettiva di completamento delle: azioni correttive / misure di miglioramento	G R A V I T À	P R O B A B I L I T À	E F F I C A C I A	I. P. R.
--------------------	-----------------	-----------------------------	---------------------------------	---	-----------------	---	---	---	----------------	--	--	--	---------------------------------	---	---	----------------

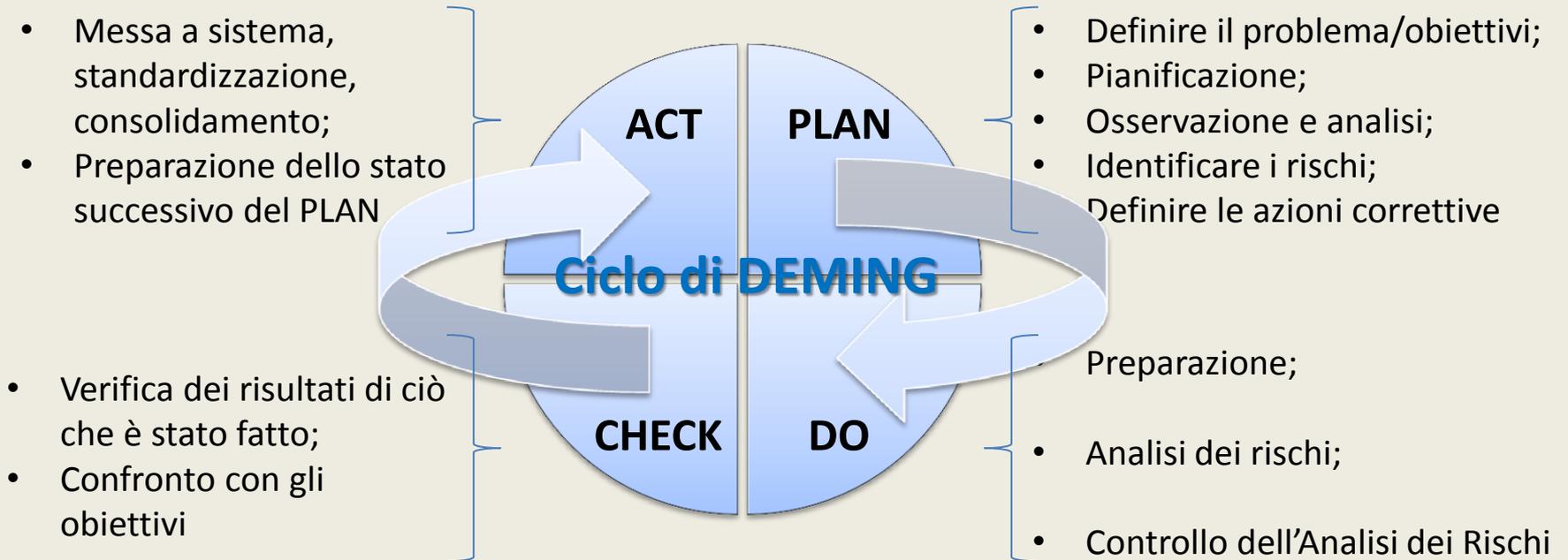
Ciclo di Analisi F.M.E.A.

La sequenza del ciclo di attività ha termine quando si riesce a ridurre il valore dell'IPR sotto una soglia prestabilita.



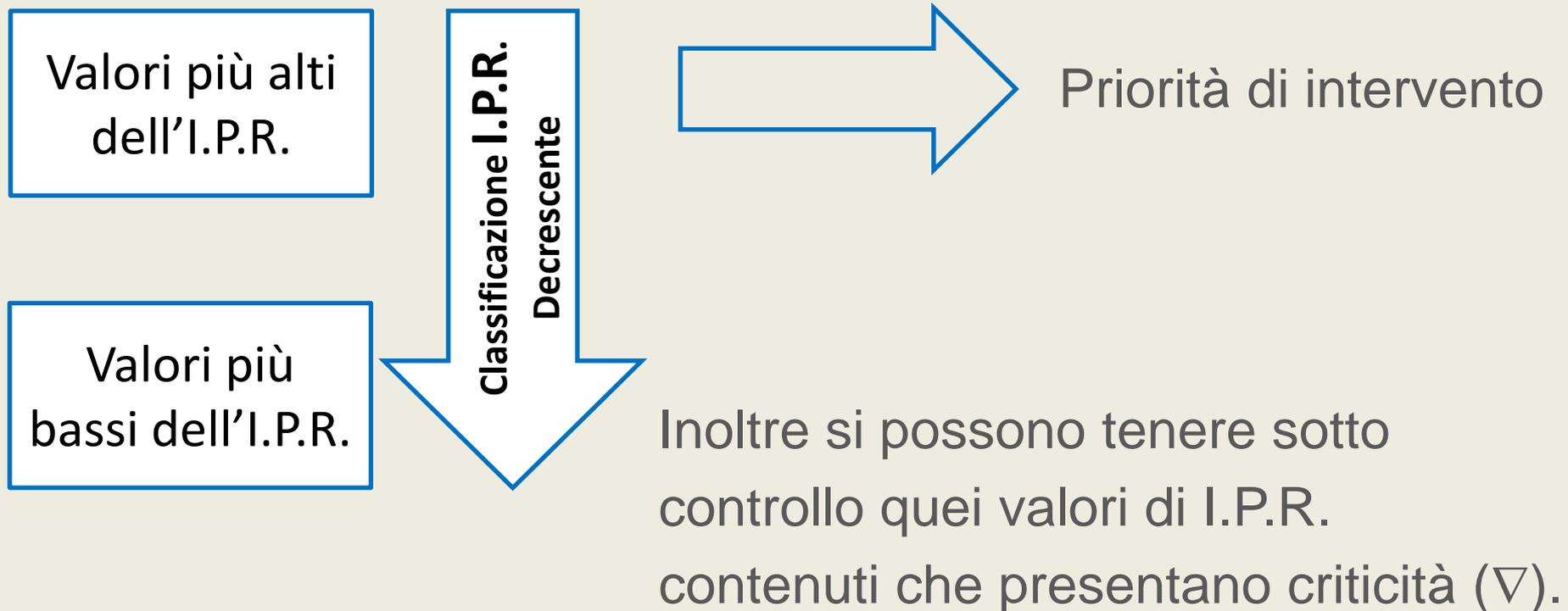
Ciclo di DEMING

Questi concetti sono riconducibili al miglioramento continuo
(Ciclo di Deming: «Plan – Do – Check – Act»)



Classificazione Indici di Priorità di Rischio

Una volta identificati tutti i rischi, l'analisi F.M.E.A. ci consente di ordinare in maniera decrescente gli IPR:



F.M.E.A.: Vantaggi

- Identificazione degli eventi avversi prima che accadano (**metodo pro-attivo**).
- Possibilità di **considerare tutti i rischi**, dai più evidenti ai più improbabili.
- **Miglioramento** della conoscenza dei processi e **riduzione** del rischio di errori.
- Identificazione delle criticità del processo con un **approccio "bottom up"**
- Possibilità di stabilire le **priorità di intervento** in funzione dell'Indice di Priorità di Rischio.
- **Coinvolgimento e partecipazione attiva** degli operatori nei percorsi di miglioramento.
- Avere un importante **supporto** per poter effettuare la **formazione** degli operatori.
- **Documentare** e rendere rintracciabili le attività di riduzione del rischio.

F.M.E.A.: Criticità

- **Elevata formazione iniziale** all'utilizzo dello strumento;
- **Resistenze iniziali** da parte degli operatori;
- L'efficacia dei risultati dipende dalla competenza e dalla **soggettività dei valutatori**;
- Necessità di **iniziative di refreshing**, oltre al training, per evitare cali dell'attenzione nel tempo da parte degli operatori.