



Dipartimento Tecnologie di Sicurezza

“Una logica di processo per la valutazione dei rischi nelle PMI”

**Il processo produttivo:
analisi e valutazione dei rischi**

*Laura Tomassini, Luigi Monica
Ambiente Lavoro Bologna Fiere
10 aprile 2009*

2. Il documento di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), redatto a conclusione della valutazione, deve avere data certa e contenere:

a) 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;**

b) l'indicazione delle **misure di prevenzione e di protezione attuate e dei DPI adottati**, a seguito della valutazione di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a);

c) il **programma delle misure** ritenute opportune per **garantire il miglioramento** nel tempo dei livelli di sicurezza;

OBIETTIVI IN MATERIA DI “PROTEZIONE DELLA POPOLAZIONE” Gli articoli del trattato di Roma

art. 95

garantisce il diritto alla libera immissione sul mercato dei prodotti purché conformi a requisiti essenziali

**DIRETTIVE
DI PRODOTTO**

art. 130

stabilisce gli obiettivi della politica europea nel campo della tutela dell'ambiente (fine principale della tutela dell'ambiente è la tutela dello stato di salute degli individui)

**DIRETTIVE
GRANDI RISCHI**

art. 137

promuove la sicurezza dell'ambiente di lavoro attraverso la prevenzione dei rischi

**DIRETTIVE
SOCIALI**

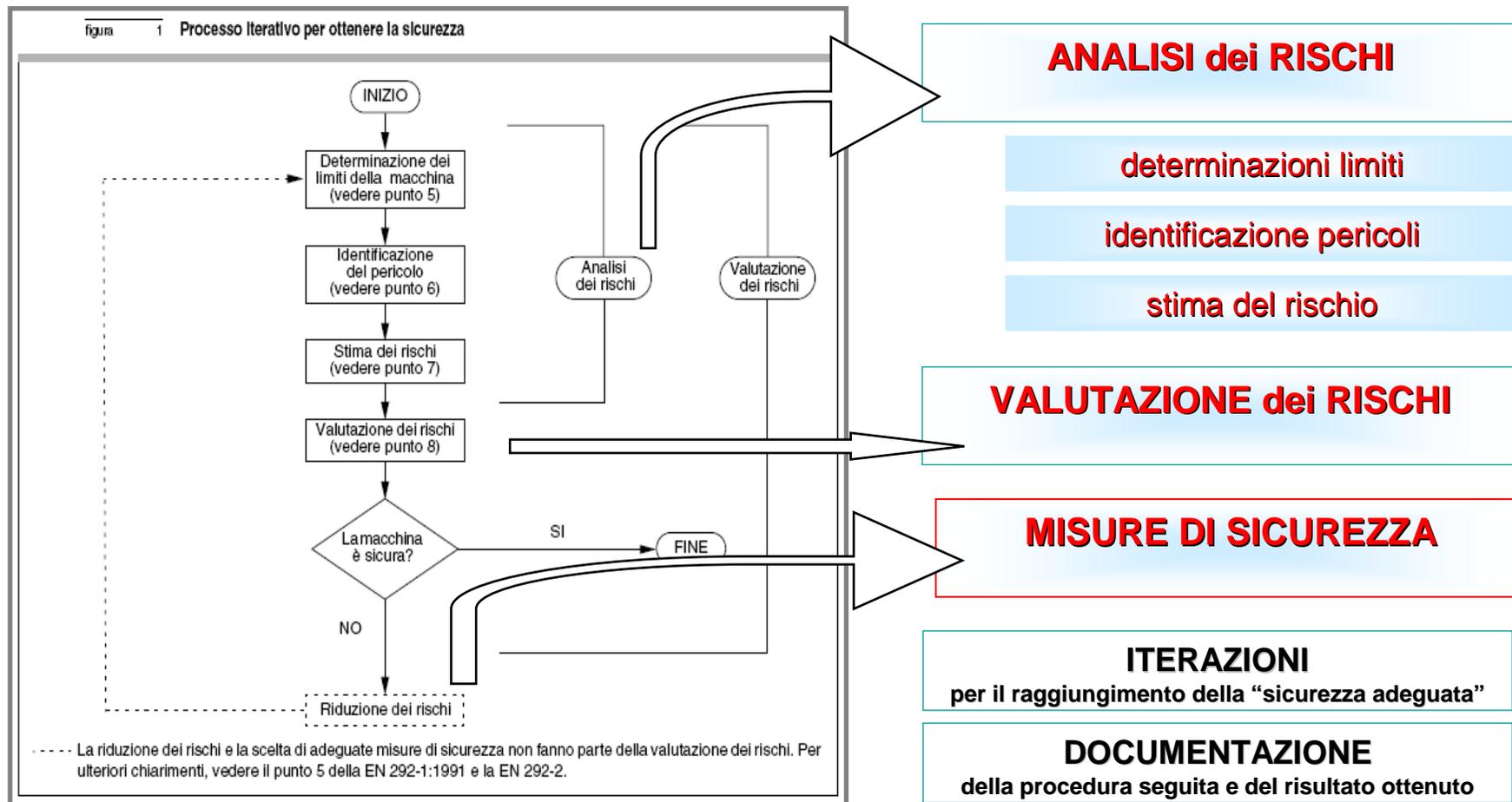
**VALUTAZIONE
DEI RISCHI**

Analisi e valutazione dei rischi risk assessment

Concetti e definizioni



SINTESI della PROCEDURA secondo la direttiva macchine



DETERMINAZIONE dei LIMITI



OPERATIVI

Uso/funzioni
previste

usi scorretti
ragionevolmente
prevedibili



SPAZIO

spazio necessario
al sistema

interfaccia
operatore-sistema

interfaccia
sistema-fonte
energia



TEMPO

durata del sistema

durata componenti



ALTRO

condizioni
ambientali

.....

IDENTIFICAZIONE dei PERICOLI



il termine “pericolo” può essere *qualificato* allo scopo di definire:

- la sua **origine** (es. **pericolo meccanico**, elettrico)
- la **natura del potenziale danno** (es. pericolo di elettrocuzione, di taglio, d’incendio)

il pericolo può essere:

- **permanentemente presente durante l’uso** previsto della macchina (es. movimento di elementi mobili pericolosi, arco elettrico durante la fase di saldatura, postura scorretta, emissione di rumore, temperatura elevata)
- può **manifestarsi inaspettatamente** (es. esplosione, pericolo di schiacciamento causato da un involontario/inatteso avviamento, eiezione causata da una rottura, caduta causata da accelerazione/decelerazione).

**L’APPROCCIO SISTEMATICO ALL’IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI PUO ESSERE FATTO CON
L’AUSILIO DI VARI METODI**

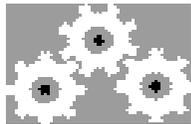


Analisi e valutazione dei rischi risk assessment

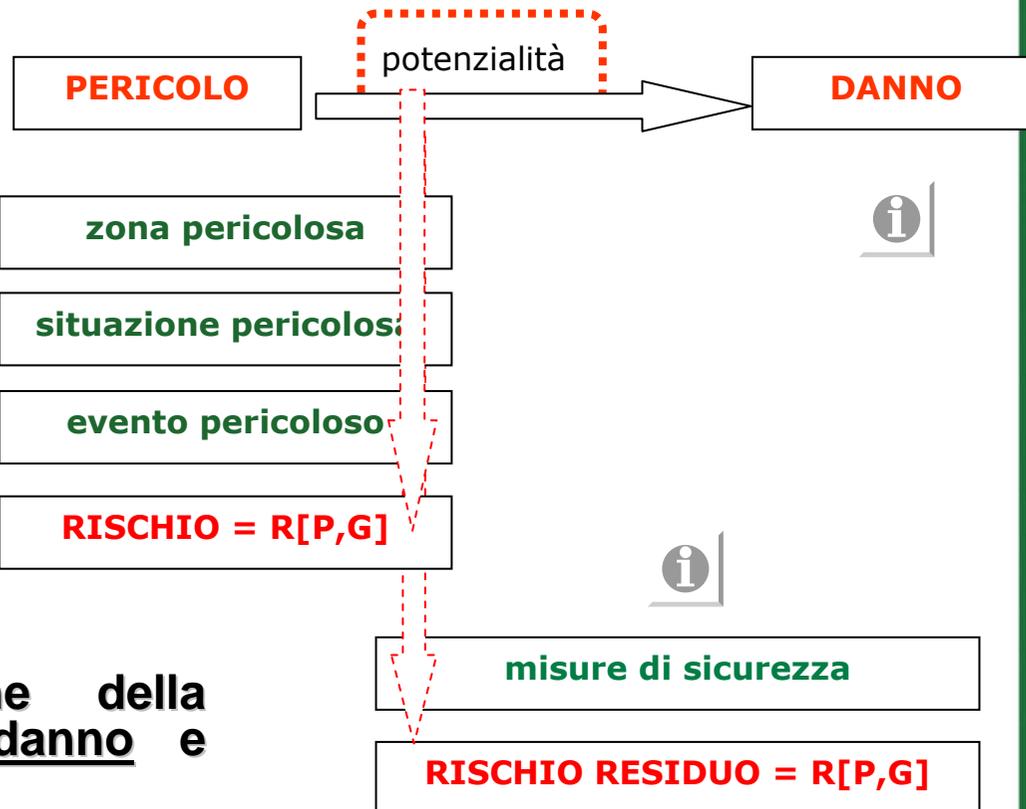
Concetti e definizioni



Pericolo:
potenziale fonte
di **danno**



+



Rischio:
è espresso come combinazione della **probabilità** di accadimento del danno e della sua **gravità**

Rischio residuo:
rischio che permane dopo che le “**misure di sicurezza**” sono state adottate

la ISO EN 12100-1 distingue il rischio residuo:

- dopo che le misure di protezione sono state adottate dal progettista;
- dopo che tutte le misure di protezione sono state adottate;

PERICOLO, SITUAZIONE PERICOLOSA ED EVENTO PERICOLOSO

Zona pericolosa: qualunque spazio nel quale una persona può essere esposta a pericolo



Pericolo: potenziale sorgente di danno (es. parti in movimento)



Situazione pericolosa: circostanza in cui una persona è esposta almeno ad un pericolo. L'esposizione può dar luogo, immediatamente o trascorso un periodo di tempo, ad un danno. Sono spesso descritte in termini di attività. (es. lavorare vicino parti in movimento)



persona esposta

Evento pericoloso: Evento che può causare danno (es. contatto con parti in movimento). È collegato di solito ad una o più **condizioni scatenanti**.



persona esposta



Evento pericoloso

CONDIZIONI SCATENANTI

Analisi e valutazione dei rischi risk assessment



Esempio: rischi meccanici associati alla apertura e chiusura porte automatiche:

SITUAZIONE PERICOLOSA:

la “persona esposta” entra e esce dalla porta

EVENTO PERICOLOSO:

le porte si chiudono mentre la “persona esposta” si trova sul loro percorso: la persona viene colpita

Example 1 – Illustration of two approaches when estimating severity of harm (See 5.4.2.4)

Purpose: To illustrate two approaches when estimating severity of harm

Subject: Automatic closing of lift doors

Moderator: Not applicable to this example

Date: Not applicable to this example

| Case n° | Scenario | | Estimation of risk elements | | Protective measures (risk reduction measure) | After protective measures | | Residual risk |
|--|--|--|---|---|---|---------------------------|---|--|
| | Hazardous situation | Harmful event | S | P | | S | P | |
| | | | | | | | | |
| 1 | Hazard: Mechanical – kinetic energy (B.1.1a)) | | | | | | | |
| 1.1 | Automatic door having high speed closing high kinetic energy Elderly person entering or exiting car | Door closes while the person is in the door path | 2 | D | Reduce the speed of doors to reduce the kinetic energy at impact to the level that would not knock a weak person onto the floor | 2 | E | Even a low kinetic energy may knock over a very weak person |
| 1.2 | | | 2 | D | Provide reliable sensing devices to stop and re-open doors when a person is anywhere in the door path | 2 | E | The sensing device fails and the door still hits the person with full energy |
| <p>Comments: In case 1.1, the level of severity is estimated based on the description of the effect. Case 1.2 differs in that the effect in terms of injuries is also described. The risk has been mitigated to the same level by two different protective measures.</p> | | | | | | | | |
| S – Levels of severity of the harm (see 5.5.3): 1 – High 2 – Medium 3 – Low 4 – Negligible | | | P – Level of probability of occurrence of harm (see 5.5.4): A – Highly probable B – Probable C – Occasional D – Remote E – Improbable F – Highly Improbable | | | | | |

RISCHI:

URTO?

CESOIAMENTO?

ALTRO?

PERICOLO – energia cinetica:

elevata massa ed elevata velocità delle porte = elevata energia cinetica

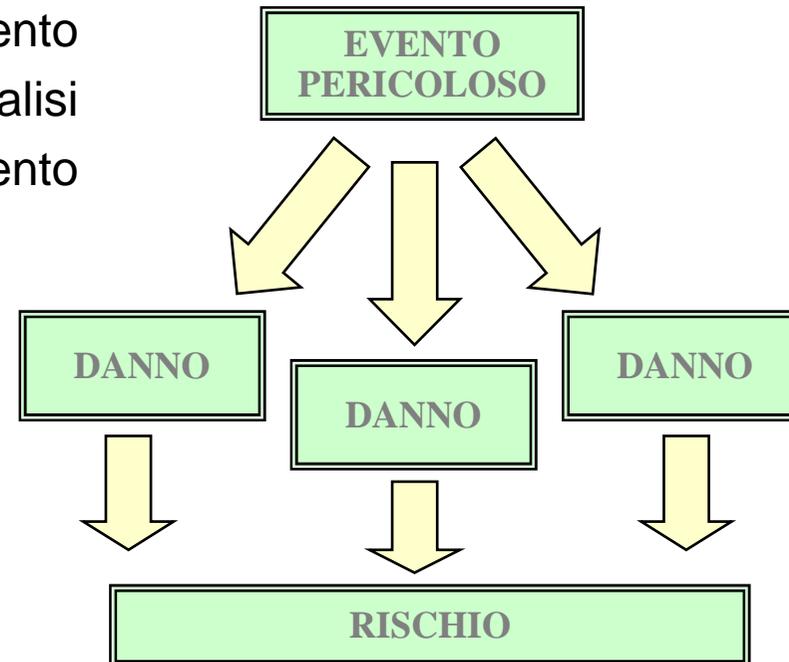


Analisi e valutazione dei rischi risk assessment

Classificazione dei metodi di valutazione del rischio



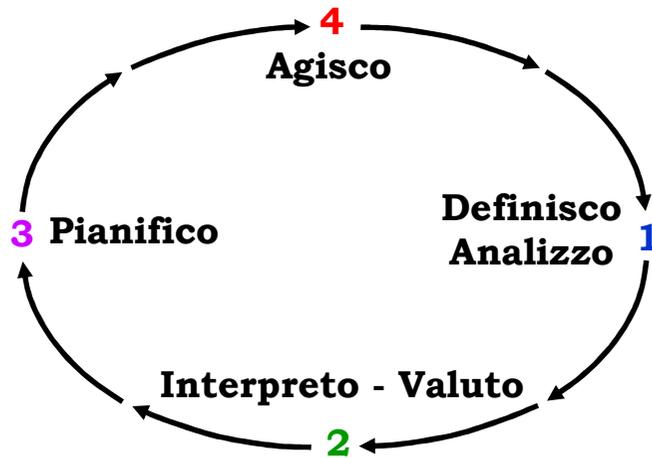
METODO INDUTTIVO: si ipotizza l'evento pericoloso procedendo poi ad un'analisi volta ad identificare i danni che tale evento potrebbe causare (TOP-DOWN)



METODO DEDUTTIVO: si ipotizza il danno per risalire ai eventi pericolosi che potrebbero causarlo (BOTTOM-UP)

Dal “tutto” al “ciascuno”

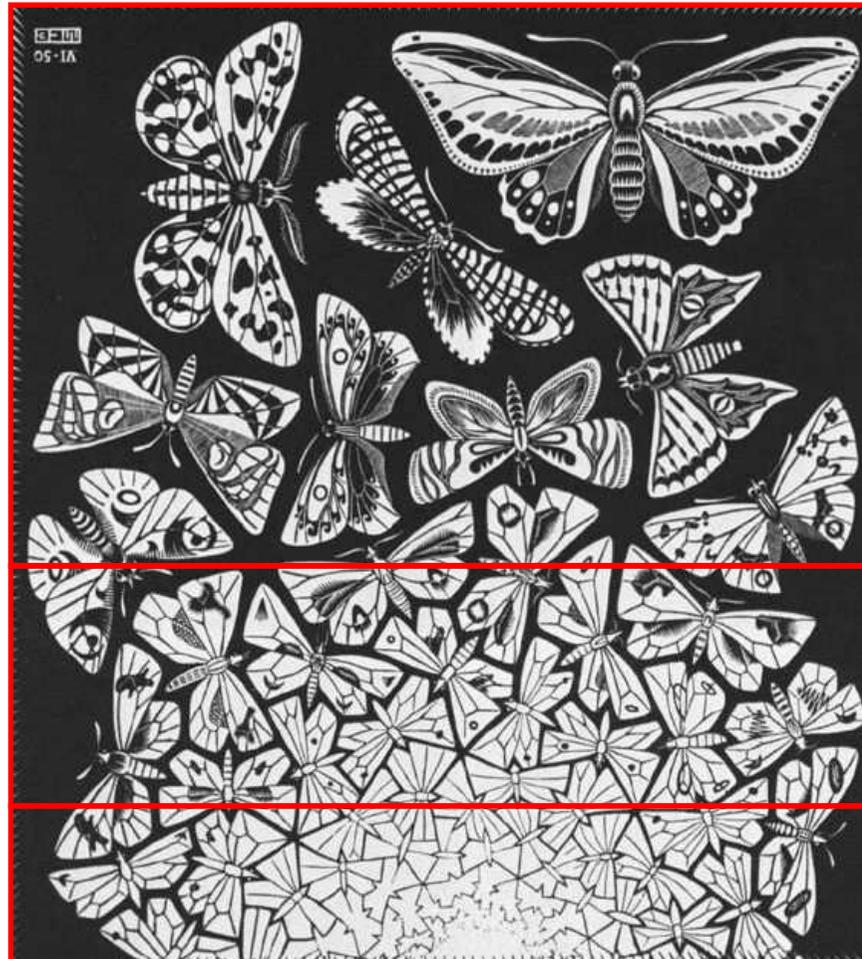
Dal Processo Produttivo alle Fasi



Dalle Fasi alle Azioni
(interfaccia uomo-macchina)

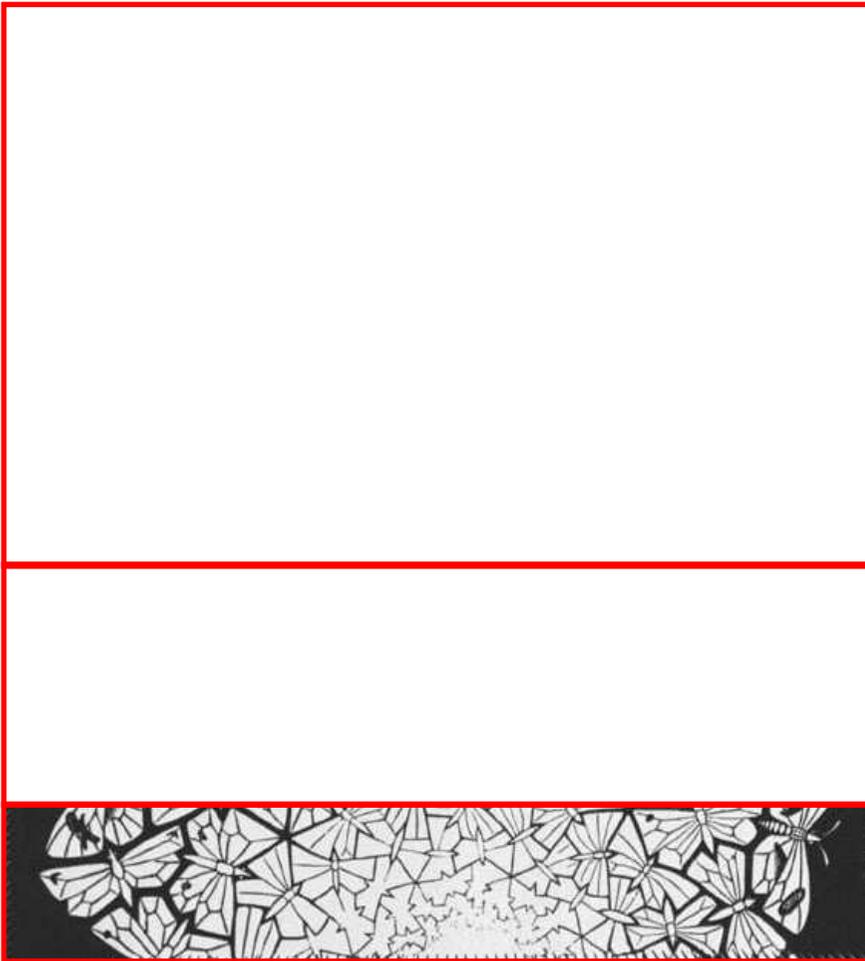
Dal Processo Produttivo alle Fasi

Dall'Organizzazione
ai Processi Produttivi



Il processo produttivo aziendale

L'organizzazione



Azienda metalmeccanica
specializzata nella
**fornitura di materiali e servizi
per la manutenzione di
autobus e veicoli industriali**

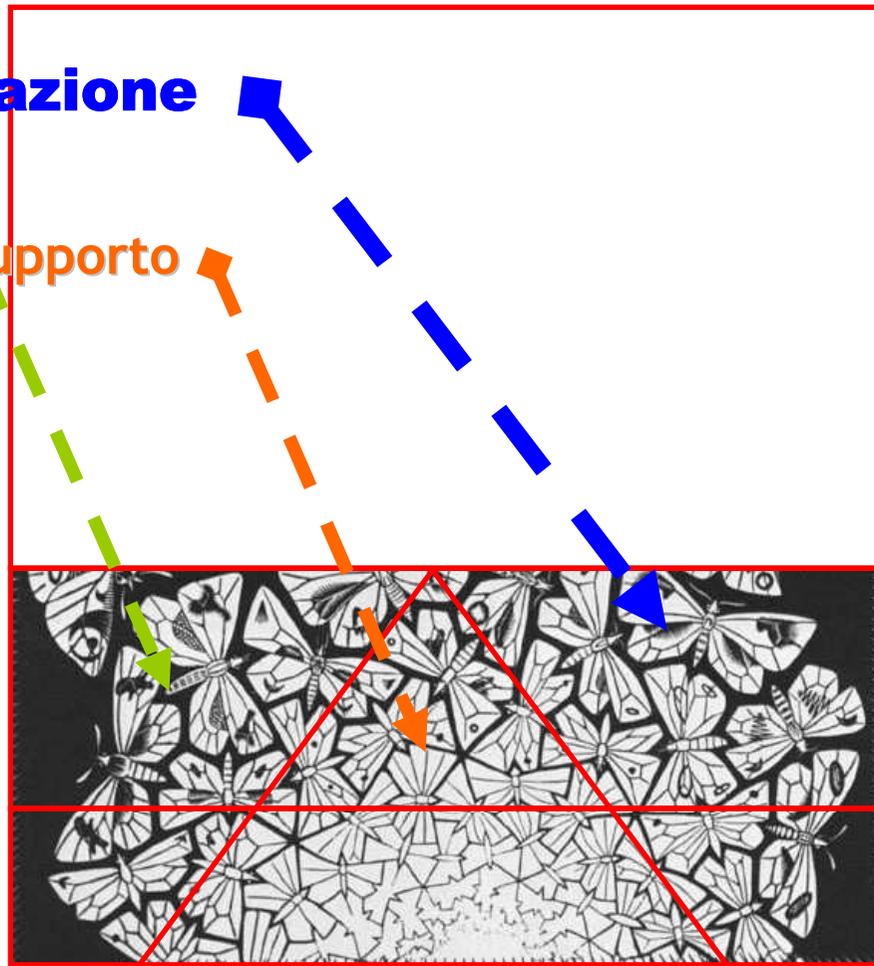
Il processo produttivo aziendale

I (sotto)processi



Sono stati identificati i seguenti insiemi di (sotto)processi:

- a) (sotto)Processi di lavorazione**
- b) (sotto)Processi di fornitura
- c) (sotto)Processi operativi e di supporto

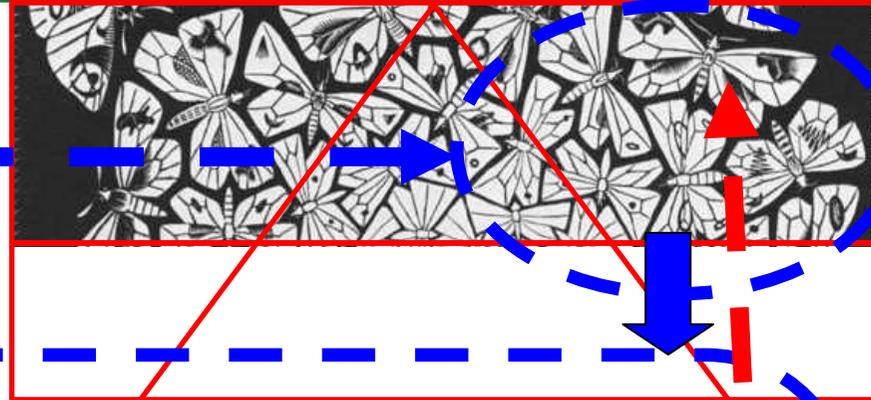


Il processo produttivo aziendale

Scomposizione del processo produttivo in (sotto)processi di lavorazione



a) (sotto)Processi di lavorazione



- Rettifica e revisione di motori;
- Revisione di complessivi meccanici;
- Ricostruzione di trasmissioni cardaniche;
- Revisione di apparati di iniezione, elettrici ed aria compressa;
- Equilibratura rotanti fino a 6000Kg.;
- Prova al Banco di: motori, freni, complessivi meccanici, idraulici e pneumatici. Analisi gas di scarico.
- Servizi di Lavaggio a portale e sottocassa;
- Attività di soccorso ed assistenza con Officina mobile;
- Soccorso e recupero di veicoli industriali ed autobus;
- **Riparazione e manutenzione Autobus e Veicoli Industriali;**
- Riparazione carrozzeria e verniciatura veicoli industriali. Attività di manutenzione e riparazione di Apparati ed Attrezzature di officina

Riparazione e manutenzione Autobus e Veicoli Industriali;

Scomposizione del sottoprocesso in fasi lavorative

Riparazione e manutenzione autobus e veicoli industriali

- Accettazione veicoli
- Movimentazione veicoli in ingresso;
- Posizionamento veicoli nell'area dedicata;
- **Sollevamento veicoli;**
- Ispezione veicoli per diagnosi

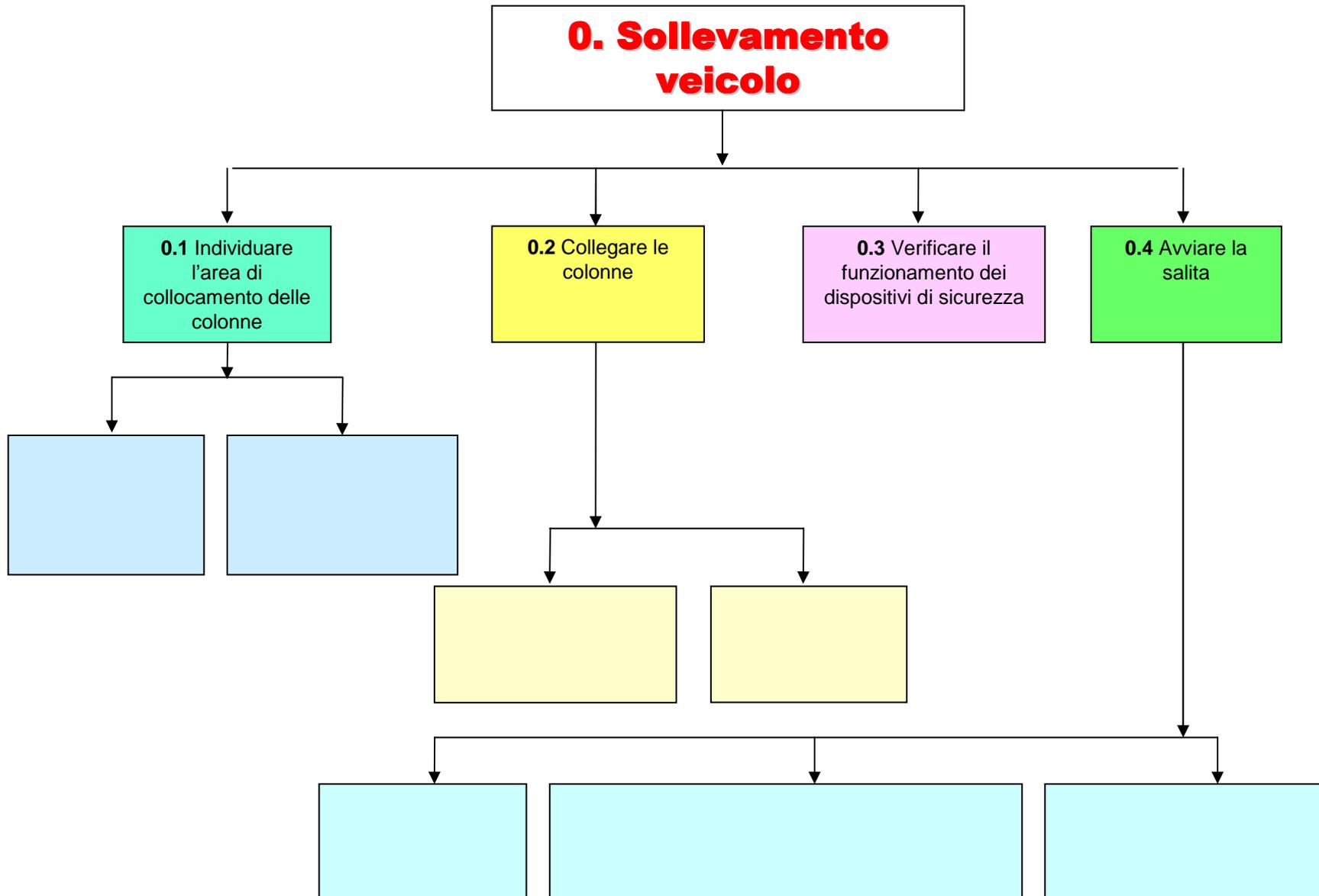
• Pianificazione ed esecuzione interventi di riparazione e manutenzione

.....
.....
.....



Sollevamento veicolo

Scomposizione della fase in attività di lavoro



Analisi degli infortuni: cause e modalità

il fattore tecnologico e il fattore umano



Infortuni dovuti al “fattore tecnologico”

Infortuni in cui tutti i **comportamenti** sono risultati **conformi** a quello consolidato della grandissima maggioranza dei lavoratori del gruppo di appartenenza *. **La causa è imputabile a guasto o avaria.**

GUASTO

Affidabilità di attrezzature e componenti

Infortuni dovuti al “fattore umano”

infortuni in cui almeno un **comportamento** è risultato **difforme** da quello consolidato nella grandissima maggioranza dei lavoratori del gruppo di appartenenza * e **la causa è imputabile a tale “errore”**

ERRORE

Affidabilità umana

(*comportamento corretto o scorretto ragionevolmente prevedibile)

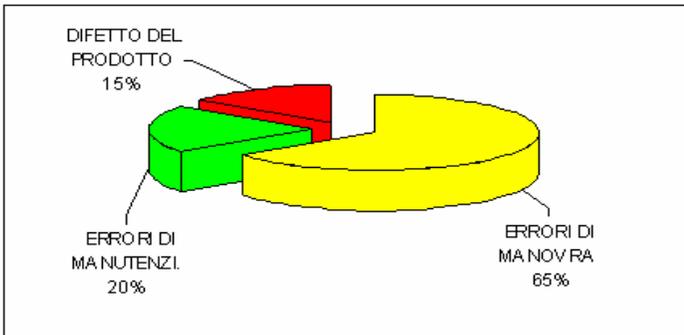
Analisi degli infortuni: cause e modalità

Il fattore tecnologico e il fattore umano

INDAGINE EFFETTUATA IN GERMANIA DA UNA COMPAGNIA DI ASSICURAZIONI anno 1995

GRU MOBILI 2480 SINISTRI

| | |
|-------------------------------|-------------|
| Errori di MANOVRA | 65 % |
| Errori di MANUTENZIONE | 20 % |
| Difetto DEL PRODOTTO | 15 % |



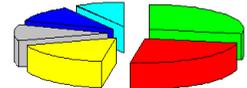
ERRORI DI MANOVRA 65%



| | |
|--|-------|
| DISATTENZIONI DURANTE IL LAVORO (FRENATURE BRUSCHE, TIRI OBLIQUI ecc.) | 18,30 |
| SOVRACCARICO | 16,00 |
| CEDIMENTO DEL SUOLO | 11,40 |
| PERCORSO ACCIDENTATO | 7,00 |
| ERRORI NELL'AGGANCIAMENTO CARICO | 7,00 |
| IMPIEGO ERRATO VENTO | 5,70 |
| ERRORI DURANTE LA MARCIA SU STRADA | 5,70 |
| COLLISIONI PONTI, TETTOIE, LINEE ELETTRICHE | 3,50 |
| STABILIZZAZIONE SCORRETTA | 3,50 |
| ERRORI DI MANOVRA BRACCIO | 3,50 |
| ERRORI DI MONTAGGIO JIB, ACCESSORI | 3,50 |
| ERRORI UMANI | 14,90 |

ERRORI DI MANUTENZIONE 20%

| | |
|----------------------------------|-------|
| ROTTURE ELEMENTI STRUTTURALI | 18,30 |
| ROTTURA FUNI | 16,00 |
| DISPOSITIVI DI SICUREZZA | 11,40 |
| DIFETTI NEI SISTEMI DI FRENATURA | 7,00 |
| DIFETTI IDRAULICI | 7,00 |
| ALLENAMENTO UNIONI (VITI, PERNI) | 5,70 |



DIFETTI DEL PRODOTTO 15%

| | |
|----------------------------------|-------|
| ERRORI PROGETTAZIONE STRUTTURALE | 33,00 |
| ERRORI DI SALDATURA | 28,00 |
| ERRORI PROGETTAZIONE MECCANICA | 24,00 |
| DIFETTI SISTEMA IDRAULICO | 10,00 |
| DIFETTI DEL MATERIALE | 5,00 |



FONTE: elaborazione

Analisi e valutazione dei rischi risk assessment

Stima del rischio - Per ogni situazione pericolosa fornire le componenti del rischio

SITUAZIONI PARTICOLARI

PROCESSI TECNICI

RISCHIO
(7.2.1)



MAGNITUDO DELLE CONSEGUENZE (7.2.2): può essere stimata in base alla gravità dell'infortunio o del danno alla salute (lieve, grave, mortale) e all'entità del danno (una o più persone)

PROBABILITÀ DI ACCADIMENTO (7.2.3):

- **Esposizione al pericolo (7.2.3.1)** [Necessità di accesso alla zona di pericolo (normale funzionamento, manutenzione, ...); Natura dell'accesso (manuale); Tempo trascorso nella zona pericolosa; Numero di persone; Frequenza di accesso]
- **Probabilità che si verifichi un evento pericoloso (7.2.3.2)** [affidabilità e dati statistici; dati storici su infortuni e danni alla salute; confronto del rischio]
- **Possibilità di evitare o limitare un danno (7.2.3.3)** [capacità del conduttore della macchina; velocità di manifestazione del danno; consapevolezza del rischio; possibilità umane di evitare o limitare il danno; esperienza e conoscenza pratica; variazione della percettibilità del danno delle differenti persone esposte e fino a che punto il danno può essere ridotto]

Grazie per l'attenzione

Laura Tomassini

laura.tomassini@ispe.l.it