«Realizzazione di un intervento di prevenzione mirato a migliorare la sicurezza sul lavoro nelle aziende che operano nei porti di Livorno e Piombino. Metodologie e strumenti di supporto alla valutazione e gestione dei rischi»

Livorno 5 e 6 marzo 2019 8,30 – 12,30
Piombino 5 e 6 marzo 2019 14,30 – 18,30

Il modello Infor.Mo per l'analisi delle cause e la ricostruzione della dinamica infortunistica/incidentale. Applicazione a casi reali

Mauro Pellicci
INAIL DiMEILA





CONTENUTI DELL'UNITA' DIDATTICA

- Il modello Informo per l'analisi delle cause e la ricostruzione della dinamica infortunistica

2

IL MODELLO DELLA PREVENZIONE

- PERICOLO O FATTORE DI RISCHIO *(HAZARD)*
- ESPOSIZIONE *(EXPOSURE)*
- DANNO *(INJURY)*

PERICOLO → ESPOSIZIONE → DANNO

RISCHIO *(RISK)*

3

Esempi

PERICOLO → ESPOSIZIONE → DANNO







MALATTIA

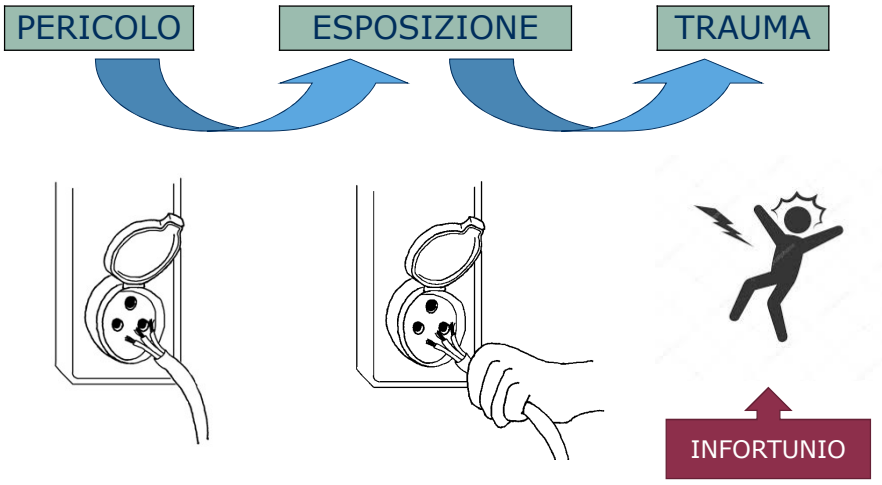
4

ESEMPI

PERICOLO	ESPOSIZIONE	DANNO
Rumore	Esposizione a rumore	Ipoacusia
Polveri	Esposizione a polveri	Bronchite cronica
Amianto	Esposizione a amianto	Mesotelioma

5

Esempi



6

INFORTUNI

PERICOLO	ESPOSIZIONE	DANNO
Energia	Contatto lavoratore–ambiente (scambio di energia)	Trauma

7

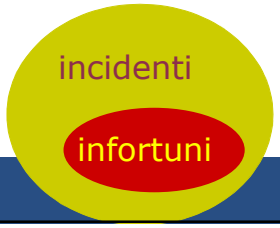
ELEMENTI COSTITUTIVI DEL MODELLO

- incidente
- contatto (scambio d'energia)
- trauma

} infortunio

- determinante
- modulatore

} Fattori di rischio o criticità



8

DEFINIZIONE DI INCIDENTE

Si definisce incidente una rapida e non intenzionale variazione di energia o, se l'energia non varia, una rapida e non intenzionale variazione dell'interfaccia energia/lavoratore.

Dall'incidente possono derivare effetti indesiderati, quali danni alle persone o alle cose, costi economici, degrado ambientale, etc.

9

INCIDENTI A VARIAZIONE DI ENERGIA






Incidenti in cui l'energia pericolosa si modifica (tipo, intensità) o si sposta dal luogo in cui abitualmente si trova ad esempio fuoriuscendo dal suo sistema di contenimento

- 01 Caduta dall'alto o in profondità dell'infortunato
- 02 Caduta in piano dell'infortunato
- 03 Movimento incoordinato dell'infortunato (che provoca urto contro…)
- 04 Movimento dell'infortunato con eccesso di sforzo
- 05 Caduta dall'alto di gravi
- 06 Proiezione di solidi
- 07 Avviamento inatteso/inopportuno di veicolo, macchina, attrezz.,etc.
- 08 Variazione nella marcia di un veicolo/mezzo di trasporto (fuoriuscita dal percorso previsto, ribaltamento…)
- 09 Contatto elettrico indiretto
- 10 Sviluppo di fiamme
- 11 Fuoriuscita di gas, fumi, aerosol e liquidi (alta/bassa temperatura, pericolosi)
- 12 Movimento inatteso di animale
- 13 Altro (variazione energia)…….

10

INCIDENTI A VARIAZIONE DI INTERFACCIA






Incidenti in cui l'energia pericolosa non cambia (né di sede, né tipo, né d'intensità) ma entra in contatto col lavoratore, mentre tale contatto non si realizza mai nelle ordinarie condizioni di lavoro

- 21 Contatto con organi lavoratori in movimento
- 22 Contatto con altri oggetti, mezzi o veicoli in movimento (nella loro abituale sede)
- 23 Contatto elettrico diretto
- 24 Contatto con oggetti o materiali caldi, fiamme libere, etc. (nella loro abituale sede)
- 25 Contatto con gas, fumi, aerosol e liquidi (nella loro abituale sede)
- 26 Contatto con oggetti a bassissima temperatura (nella loro abituale sede)
- 27 Altro (variazione interfaccia).....

11

DEFINIZIONE D'INFORTUNIO SECONDO INFOR.MO

ogni incidente in cui vi è uno scambio di energia tra il lavoratore e l'ambiente che provoca un trauma avente le seguenti caratteristiche:

- rilevanza clinica
- diretta derivazione dell'energia trasferita dal lavoratore all'ambiente o viceversa
- instaurazione a brevissima distanza di tempo dal trasferimento di energia

12

Ordine delle informazioni raccolte negli infortuni

- **CRONOLOGICO**

Applicazione del modello per individuare le cause

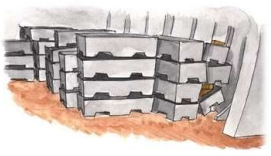
- **A RITROSO ⟷ Infor.MO**

- *Si parte dal trauma*
- *ci si chiede quale è il contatto che ha provocato quel trauma*
- *poi quale è l'incidente che ha provocato il contatto*
- *infine si passa a individuare i fattori di rischio cioè le criticità (DETERMINANTI ed eventuali MODULATORI).*

13

CASO 1

Presso un terminal portuale di merci varie erano in corso operazioni di sbarco di lingotti di alluminio dalla stiva di una nave. I blocchi, erano sistemati in stiva impilati uno sull'altro.
Nel porto di imbarco per sfruttare al meglio lo spazio, alle pile più vicine alle paratie della nave (arcuate) erano stati addossati alcuni blocchi in maniera "casuale".





Lo sbarco avveniva con l'ausilio di una gru di banchina, via via caricata a bordo da una squadra che utilizzava un carrello a forche per avvicinare le pile alla zona di carico.
La stiva era già stata parzialmente svuotata e le operazioni erano momentaneamente sospese per un guasto del carrello elevatore.

Durante tale sosta una delle pile di blocchi addossate alla paratia, su cui premevano i blocchi irregolarmente accatastati si è abbattuta, colpendo alle gambe un lavoratore. Non era presente alcun sistema di fardaggio. L'infortunato ha riportato la frattura della gamba destra.



14

LE DOMANDE

che trauma ha riportato l'infortunato?

Frattura gamba dx

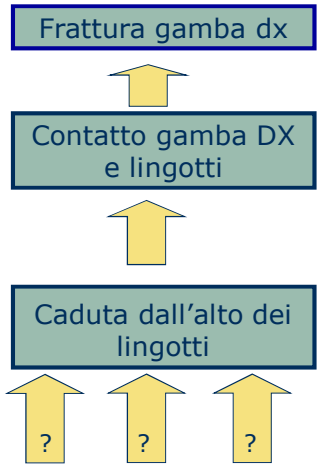
quale contatto ha provocato la frattura gamba dx?

Contatto tra gamba dx e lingotti di alluminio

quale incidente ha provocato il contatto tra gamba dx e i lingotti di alluminio?

La caduta dei lingotti

cosa ha aumentato la probabilità della caduta dei lingotti?



DETERMINANTI

15

SCHEMA INFORTUNI A VARIAZIONE DI ENERGIA



16

DEFINIZIONE DI DETERMINANTE

DETERMINANTE

Viene definito determinante ogni **fattore** che concorre a determinare un incidente **aumentandone la probabilità di accadimento.**

17

CASO 1

Frattura gamba dx

↑

Contatto gamba DX e lingotti

↑

Caduta dall'alto dei lingotti

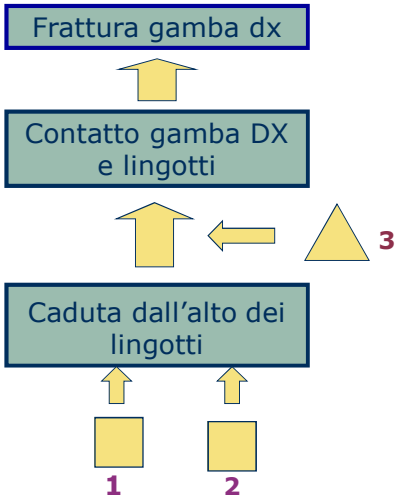
Presso un terminal portuale di merci varie erano in corso operazioni di sbarco di lingotti di alluminio dalla stiva di una nave. I blocchi, erano sistemati in stiva impilati uno sull'altro.

Nel porto di imbarco per sfruttare al meglio lo spazio, alle pile più vicine alle paratie della nave (arcuate) erano stati addossati alcuni blocchi in maniera "casuale". Lo sbarco avveniva con l'ausilio di una gru di banchina, via via caricata a bordo da una squadra che utilizzava un carrello. Durante tale sosta una delle pile di blocchi addossate alla paratia, su cui premevano i blocchi irregolarmente accatastati si è abbattuta, colpendo alle gambe un lavoratore. Non era presente alcun sistema di fardaggio. L'infortunato ha riportato la frattura della gamba destra.

Perché i lingotti sono caduti?

18

CASO 1



Qualcosa ha aggravato il danno?

3: l'infortunato staziona in posizione insicura rispetto alla possibile caduta della merce (i lavori erano sospesi) (AI)

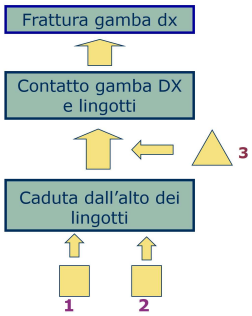
Perché i lingotti sono caduti?

1: blocchi irregolarmente accatastati (MAT)

2: assenza sistema di fardaggio (UMI)

19

I MODULATORI



Fattori come

l'infortunato stazionamento in posizione insicura rispetto alla possibile caduta della merce (i lavori erano sospesi)

sono modulatori perché, del tutto ininfluenti sulla probabilità che avvenga l'incidente (CADUTA DEI LINGOTTI) ma sono però in grado di modularne le conseguenze

20

DEFINIZIONE DI MODULATORE

MODULATORE

Viene definito modulatore ogni **fattore** che, **ininfluente** sulla **probabilità** di accadimento dell'**incidente**, **incide** però sul **trauma** che ne consegue.

CASO 2



L'infortunato è stato investito da un carrello elevatore durante la manovra di retromarcia, all'interno di un terminal container, riportando lo schiacciamento di sedi multiple.

Dagli accertamenti effettuati è emerso che i percorsi pedonali, ubicati sul perimetro del piazzale, erano ostruiti da materiali vari in stoccaggio, per cui risultavano inaccessibili al transito degli operatori che pertanto transitavano nelle aree operative. Da una verifica eseguita sul carrello elevatore è inoltre emerso che la visibilità dal posto di guida e l'udibilità del segnale acustico di retromarcia non risultavano conformi a quanto prescritto dalla Direttiva Macchine.

LE DOMANDE

che trauma ha riportato l'infortunato?

Schiacciamento sedi multiple

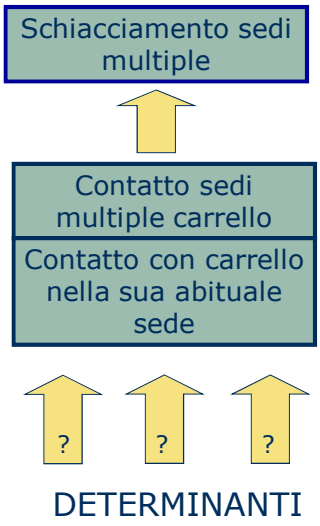
quale contatto ha provocato lo schiacciamento di sedi multiple?

Contatto sedi multiple carrello

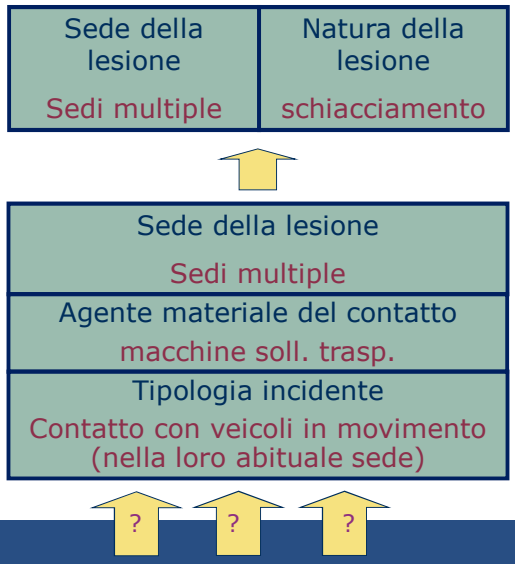
quale incidente ha provocato il contatto?

Contatto e Incidente coincidono: contatto con carrello nella sua abituale sede (variazione di interfaccia)

cosa ha aumentato la probabilità della caduta dei lingotti?



SCHEMA INFORTUNI A VARIAZIONE DI INTERFACCIA



CASO 2

Schiacciamento sedi multiple

Contatto sedi multiple carrello

L'infortunato è stato investito da un carrello elevatore durante la manovra di retromarcia, all'interno di un terminal container retroportuale, riportando lo schiacciamento di sedi multiple.

Dagli accertamenti effettuati è emerso che i percorsi pedonali, ubicati sul perimetro del piazzale, erano ostruiti da materiali vari in stoccaggio, per cui risultavano inaccessibili al transito degli operatori che erano pertanto costretti a transitare nelle aree operative. Da una verifica eseguita sul carrello elevatore è inoltre emerso che la visibilità dal posto di guida e l'udibilità del segnale acustico di retromarcia non risultavano conformi a quanto prescritto dalla Direttiva Macchine.

Perché le sedi multiple sono entrato in contatto con il carrello nella sua sede?

25

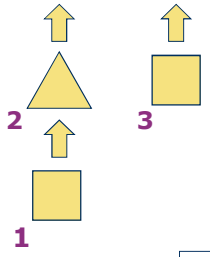
CASO 2

Schiacciamento sedi multiple

Qualcosa ha aggravato il danno?

non sono presenti modulatori

Contatto sedi multiple carrello



Perché le sedi multiple sono entrato in contatto con il carrello nella sua sede?

1: percorsi pedonali non agibili (AMB)
2: attraversamento piazzale fuori dai percorsi pedonali (AI)
3: carenza visibilità carrello elevatore e del segnalatore acustico (UMI)

26

CATEGORIE DEI FATTORI (det e mod)

Categoria	Specificazione	Acronimo	Stato Processo
Attività Infortunato	*Azioni, gesti, movimenti inappropriati compiuti dall'infortunato nel corso della dinamica*	**AI**	△
Attività terzi	*Azioni, gesti, movimenti inappropriati compiuti da terzi (altri lavoratori o altre persone presenti) nel corso della dinamica*	**AT**	△
Utensili, macchine, impianti	*Criticità dell'attrezzatura (o sua parte) di qualunque tipo coinvolta nella dinamica*	**UMI**	△ □
Materiali	*Criticità del materiale in lavorazione/ lavorato coinvolto nella dinamica*	**MAT**	△ □
Ambiente	*Criticità delle caratteristiche ambientali e degli elementi strutturali del luogo di lavoro legati alla sicurezza*	**AMB**	△ □
DPI e abbigliamento	*Criticità legate ad abiti, abiti da lavoro, DPI coinvolti nella dinamica.*	**DPI**	△ □

27

STATO e PROCESSO

I determinanti ed i modulatori possono essere rappresentati graficamente attraverso simboli grafici

□ Stato: fattore preesistente all'inizio della dinamica infortunistica e che resta invariato nel corso della dinamica.

△ Processo: fattore che consiste in qualcosa che accade nel corso della dinamica infortunistica

28

INCIDENTI A VARIAZIONE DI ENERGIA

Incidenti in cui l'energia pericolosa si modifica (tipo, intensità) o si sposta dal luogo in cui abitualmente si trova ad esempio fuoriuscendo dal suo sistema di contenimento

- 01 Caduta dall'alto o in profondità dell'infortunato
- 02 Caduta in piano dell'infortunato
- 03 Movimento incoordinato dell'infortunato (che prov.urto contro)
- 04 Movimento dell'infortunato con eccesso di sforzo
- 05 Caduta dall'alto di gravi
- 06 Proiezione di solidi
- 07 Avviamento inatteso/inopportuno di veicolo, macc. attrezz.,etc.
- 08 Variazione nella marcia di un veicolo/mezzo di trasporto (fuoriuscita dal percorso previsto, ribaltamento…)
- 09 Contatto elettrico indiretto
- 10 Sviluppo di fiamme
- 11 Fuoriuscita di gas, fumi, aerosol e liquidi (alta/bassa temperatura, pericolosi)
- 12 Movimento inatteso di animale
- 13 Altro (variazione energia)……

29

INCIDENTI A VARIAZIONE DI INTERFACCIA

Incidenti in cui l'energia pericolosa non cambia (né di sede, né tipo, né d'intensità) ma entra in contatto col lavoratore, mentre tale contatto non si realizza mai nelle ordinarie condizioni di lavoro

- 21 Contatto con organi lavoratori in movimento
- 22 Contatto con altri oggetti, mezzi o veicoli in movimento (nella loro abituale sede)
- 23 Contatto elettrico diretto
- 24 Contatto con oggetti o materiali caldi, fiamme libere, etc. (nella loro abituale sede)
- 25 Contatto con gas, fumi, aerosol e liquidi (nella loro abituale sede)
- 26 Contatto con oggetti a bassissima temperatura (nella loro abituale sede)
- 27 Altro (variazione interfaccia)……

30

MANCATO INFORTUNIO (NEAR MISS)

Viene definito **mancato infortunio** (near miss) ogni incidente avvenuto nei luoghi di lavoro che non ha recato danno fisico al lavoratore (pur avendone il potenziale)

- **incidente** } **Near Miss**
- **determinante**

31

CASO 3

Era in corso un'attività di manutenzione su quadro analizzatore purezza idrogeno di mandata alternatore. L'operatore di una ditta esterna scivolava su di un macchia di olio fuoriuscito dall'alternatore (invecchiamento delle guarnizioni di tenuta) e in una area scarsamente illuminata; l'evento non produceva nessun danno alla persona esposta la quale celermente avvertiva il delegato lavori.

32

CASO 3

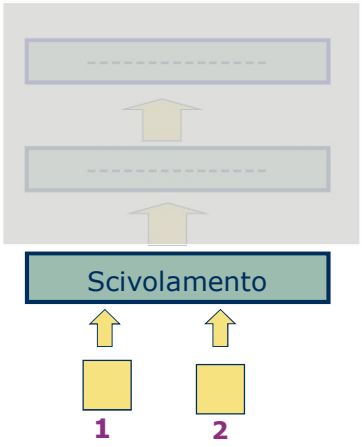
Nessun trauma

Nessun contatto

quale è l'incidente?

Lo scivolamento (caduta in piano)

cosa ha aumentato la probabilità dello scivolamento?



1: olio fuoriuscito dall'alternatore per invecchiamento delle guarnizioni di tenuta (UMI)

2: area scarsamente illuminata (AMB)

