

DIPARTIMENTO DI MEDICINA E CHIRURGIA
CORSO DI LAUREA IN TECNICHE DELLA PREVENZIONE
NELL'AMBIENTE E NEI LUOGHI DI LAVORO



UNIVERSITÀ DI PARMA

CONFRONTO DI ALGORITMI PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO E APPLICAZIONE A GRUPPI OMOGENEI DI LAVORATORI PRESENTI ALL'INTERNO DEL COMPARTO DEL LEGNO

Relatore:

Chiar.ma Prof. ROBERTA ANDREOLI

Tutore:

Chiar.mo Ing. NICOLA PRANDINI

Dottore GIGINO CANDELA



AZIENDA ANALIZZATA: COMPARTO LEGNO

L'attività principale è quella di produrre e commercializzare pannelli truciolari grezzi e nobilitati partendo dal legno di scarto.

OBIETTIVO TESI:

- Effettuare una valutazione del *rischio chimico* preliminare attraverso l'utilizzo di tre differenti algoritmi;
- Stabilire se esiste un solo modello adeguato per effettuare tale valutazione nella realtà lavorativa.



ALGORITMI PERCHE'?

- Sono strumenti o percorsi di facilitazione a disposizione dei datori di lavoro.
- Rendono possibile la classificazione del rischio di ogni lavoratore esposto ad agenti chimici pericolosi.
- I risultati non rappresentano una valutazione del rischio, sono un punto di partenza per individuare le lavorazioni e i lavoratori a rischio.
- Classificano il rischio in 3 categorie:

RISCHIO BASSO

IRRILEVANTE

RISCHIO MEDIO

ZONA D'INCERTEZZA

RISCHIO ALTO

SUPERIORE A IRRILEVANTE

ALGORITMI USATI

Modello A



Basato
sull'algoritmo:

INRS



Modello B



Basato
sull'algoritmo:

ISPRA



Modello C



Basato
sull'algoritmo:

MoVaRisCh



DIFFERENZE TRA ALGORITMI

Gli algoritmi nascono tutti per una **tutela o una prevenzione** dei rischi e della salute

ma si differenziano per:

- Richiesta di **parametri specifici** differenti.
- Peso attribuito ai **singoli fattori**.
- Tipo di **relazione matematica** che lega i parametri tra di loro.
- **Quantità massima** utilizzabile dall'operatore.
- **Scale di ponderazione** del rischio.

COMPARTO LEGNO

DOVE?

Laboratorio
campioni

Impregnazione

Stampa

Magazzino ricambi

COSA?

Toluene

Sadecol

Finitura a base
solvente

Braycote

PERCHÈ?

- Sostanza singola
- altamente volatile,
- Utilizzato in un area confinata

- Miscela
- Usato in quantità elevata
- Ciclo chiuso
- Contiene agenti cancerogeni

- Miscela
- Usata in quantità elevata
- Ciclo semi chiuso
- Score di rischio molto elevato

- Miscela oleosa
- Usata sporadicament e in piccole quantità

RISULTATI OTTENUTI

| SOSTANZA: TOLUENE | |
|-------------------|-------------------------|
| ALGORITMO | RISCHIO |
| A | MEDIO |
| B | IRRILEVANTE |
| C | SUPERIORE A IRRILEVANTE |

TLV   + 

TLV  

 \xrightarrow{d}  FRASE H
CON SCORE MAGGIORE

| MISCELA: SADECOL | |
|------------------|-------------------------|
| ALGORITMO | RISCHIO |
| A | SUPERIORE A IRRILEVANTE |
| B | SUPERIORE A IRRILEVANTE |
| C | NON CALCOLATO |

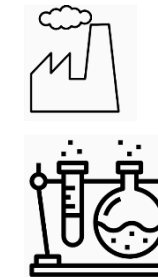


H340, H350..

$$L_{canc-tot} = \sum_{i=1}^n \frac{P_i * T_i * S_i * E_i * Q_i * F_i}{6.25}$$

| | MISCELA BASE SOLVENTE | MISCELA A BASE ACQUOSA |
|-----------|--------------------------|--------------------------------|
| ALGORITMO | RISCHIO | RISCHIO |
| A | ALTO | MEDIO RISCHIO PER LA SALUTE |
| B | MEDIO= SUP IRRILEVANTE | MEDIO= SUPERIORE A IRRILEVANTE |
| C | SUPERIORE A IRRILEVANETE | SUPERIORE A IRRILEVANTE |

| MISCELA=BRAYCOTE INERTOX 2 | |
|----------------------------|-------------------------|
| ALGORITMO | RISCHIO |
| A | ALTO |
| B | MEDIO RISCHIO |
| C | INTERVALLO DI INCERTZZA |

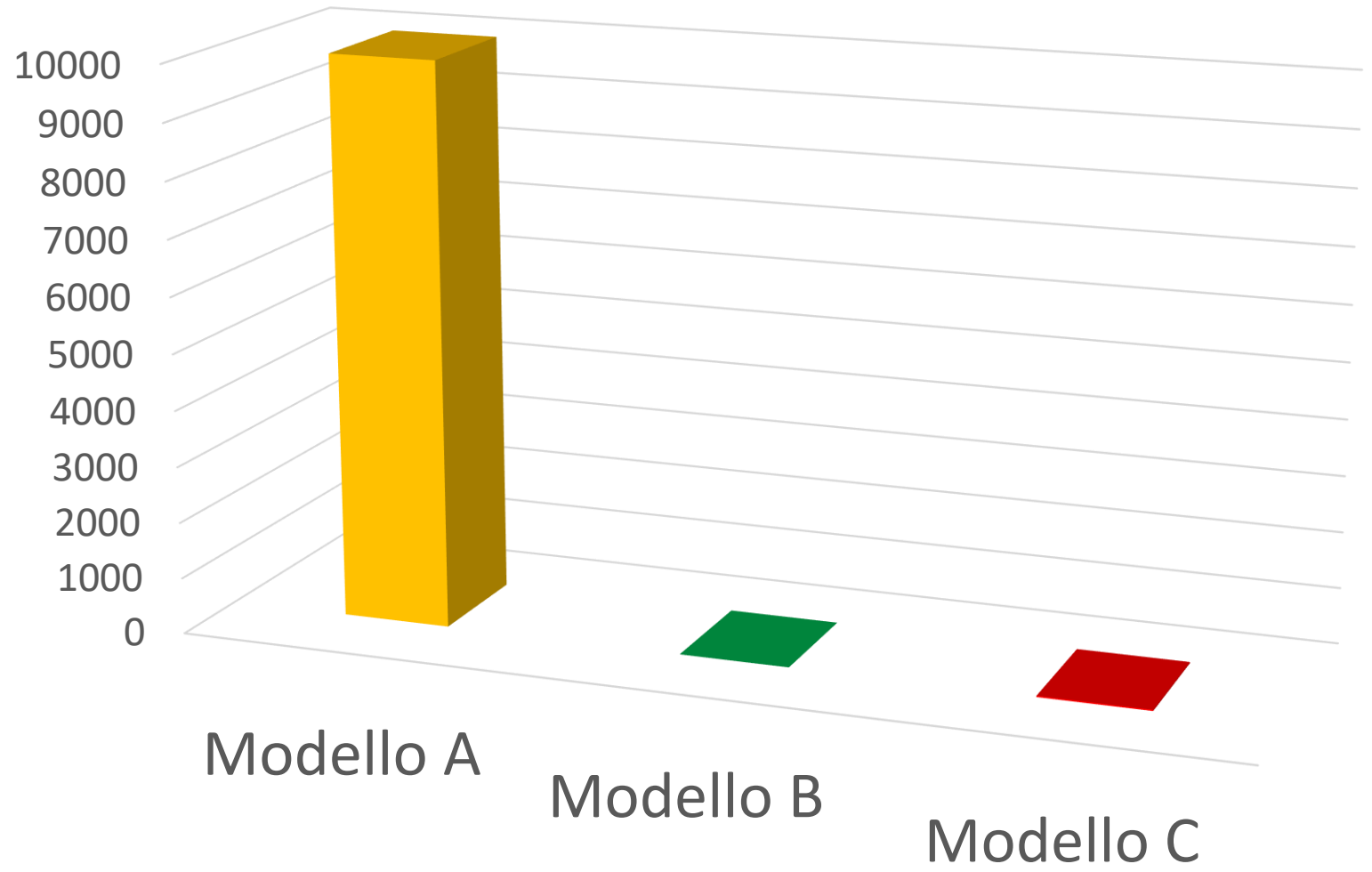


 Numero di Frasi H 

Risultati
non
normalizzati

| RISCHIO NORMALIZZATO | SCORE |
|-------------------------|-------|
| Modello A | 10000 |
| Modello B | 0,009 |
| Modello C | 22 |

TOLUENE

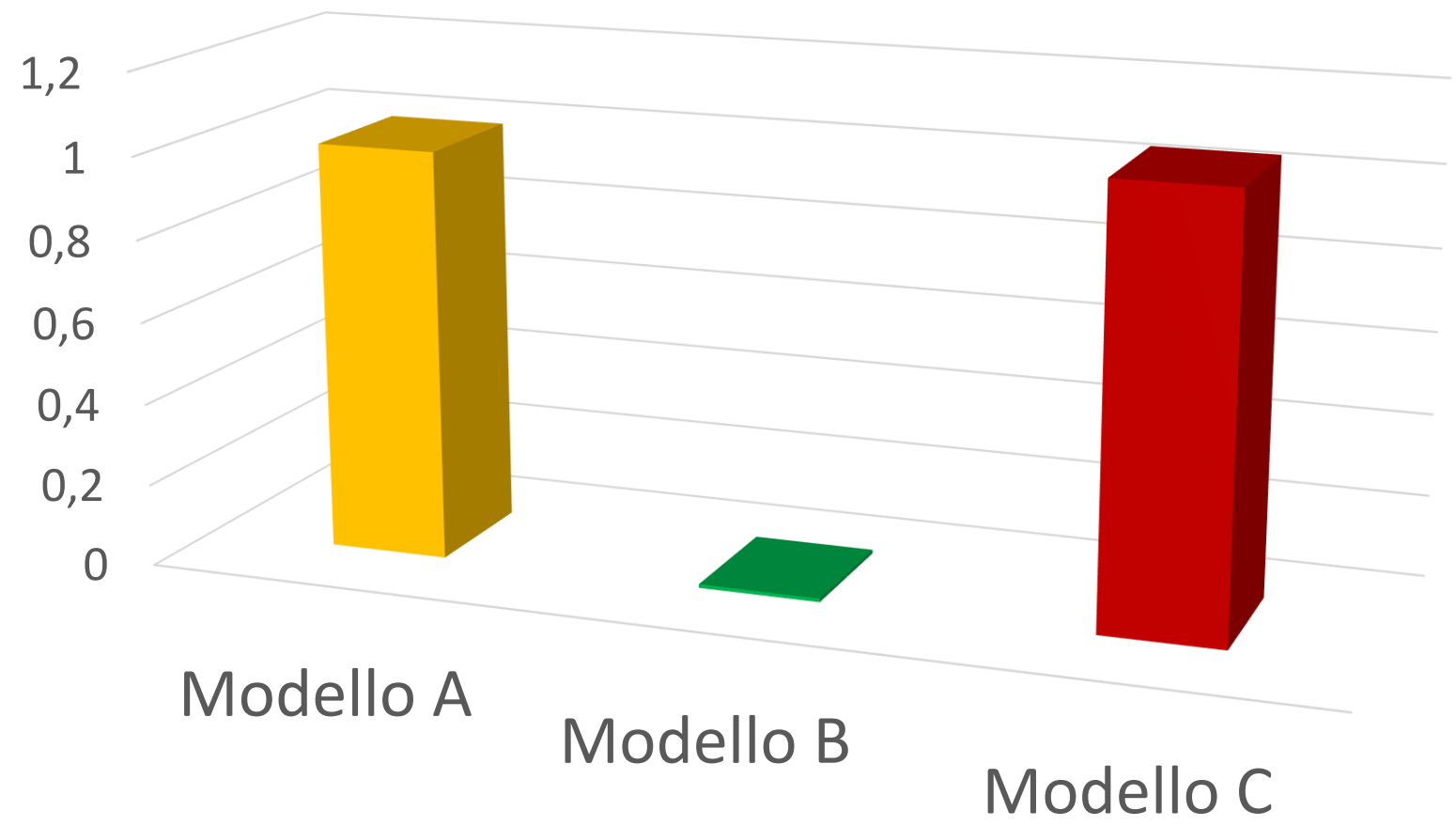


Risultati
normalizzati

TOLUENE



| RISCHIO NORMALIZZATO | SCORE |
|-------------------------|-------------|
| Modello A | 1,00001 |
| Modello B | 0,009 |
| Modello C | 1,052631579 |



CONCLUSIONI

- Partendo dalla stessa situazione espositiva, con modelli aventi strutture differenti, si ottengono risultati di stima del rischio **non sempre equivalenti e sovrapponibili**.
- L'utilizzo di **un solo** algoritmo **risulta essere inadeguato** al fine di descrivere al meglio la realtà aziendale trattata.
- I modelli di calcolo, se utilizzati correttamente, servono per definire a quale tipo di rischio una situazione è soggetta e successivamente quali **azioni intraprendere** per agire preventivamente.
- Essi sono degli **strumenti** molto utili che consentono di operare delle scelte fra agenti chimici con diversa pericolosità, ma uguale funzione d'uso, favorendo la sostituzione dei prodotti pericolosi con altri che non lo sono o lo sono di meno.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Algoritmo A

| | | | | |
|--------------------|--------------|--------------|-----------|-------------|
| Punteggio | ≥ 10000 | 1000 - 10000 | 10 - 1000 | < 10 |
| Rischio potenziale | Alto | Medio | Basso | Molto Basso |

Algoritmo B

| Livelli d'esposizione per sostanza L_i e per singolo lavoratore | |
|---|---------------------------------|
| $L_i > 1$ | Altissimo Rischio per la salute |
| $0,1 < L_i < 1$ | Medio Rischio per la salute |
| $0,01 < L_i < 0,1$ | Basso Rischio per la salute |

Algoritmo C

| Valori di Rischio (R) | Classificazione |
|-----------------------|---|
| $0,1 < R \leq 15$ | RISCHIO IRRILEVANTE PER LA SALUTE ZONA VERDE Consultare comunque il Medico Competente |
| $15 < R \leq 21$ | INTERVALLO DI INCERTEZZA ZONA ARANCIO E' necessario, prima della classificazione in Rischio irrilevante per la Salute, rivedere con scrupolo l'assegnazione dei vari punteggi, rivedere le misure di prevenzione e protezione adottate e consultare il Medico Competente per le decisioni finali. |
| $21 < R \leq 40$ | RISCHIO SUPERIORE AL RISCHIO CHIMICO IRRILEVANTE PER LA SALUTE Applicare gli articoli 225, 226, 229 e 230 del Decreto Legislativo 81 del 2008. |
| $40 < R \leq 80$ | ZONA DI RISCHIO ELEVATO |
| $R > 80$ | ZONA DI RISCHIO GRAVE Riconsiderare il percorso dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione ai fini di una loro eventuale implementazione. Intensificare i controlli quali la sorveglianza sanitaria, la misurazione degli agenti chimici e la periodicit  della manutenzione. |

Normalizzazione

| algoritmo | Parametro di normalizzazione (PN) | Valore normalizzato(vn) |
|-----------|-----------------------------------|-------------------------|
| A | 9999,9 | indice A/PN (A)=VN |
| B | 1 | Indice B/PN (B)=VN |
| C | 20,9 | Indice C/PN (C)=VN |