



**PRESENTAZIONE DI UNO STUDIO  
MULTICENTRICO, SU UN CAMPIONE DI  
3402 SOGGETTI, PER LA VALIDAZIONE  
DEL METODO VLI-NIOSH (COMPITI  
VARIABILI)**

Natale Battevi: [battevi.ergonomia@gmail.com](mailto:battevi.ergonomia@gmail.com)

2016 Human Factors



**Protocollo di studio**

- Costituzione di un gruppo di esperti per analisi dei problemi relativi alla valutazione del rischio
- Costituzione di un gruppo di esperti per la definizione dei protocolli clinici (quali dati e come raccoglierli)
- Formazione per rilevatori del rischio
- Formazione per rilevatori del danno (MC)
- Definizione della numerosità campionaria necessaria



## **ESPOSTI: Criteri per l'ammissione allo studio**

- **Soggetti che nel corso dell'ultimo anno hanno lavorato almeno 167 giorni;**
- **Soggetti che quotidianamente effettuavano movimentazione di carichi superiori a 3 kg;**
- **Soggetti che negli ultimi 12 mesi non hanno cambiato mansione e con turni di lavoro non superiori a 8 ore/die;**
- **Mansioni con attività di T/S residuali;**
- **Soggetti non esposti a vibrazione al corpo intero;**

## **NON ESPOSTI: Criteri per l'ammissione allo studio**

- **Lavorare nelle stesse imprese dei soggetti esposti alla MMC;**
- **Effettuare mansioni di tipo impiegatizio anche con uso di VDT;**
- **Essere autonomi nel proprio lavoro rispetto alla possibilità di modificare la loro postura (sedto/in piedi) e alle pause.**

## Come è stato valutato il rischio da MMC

- Per ogni soggetto esposto è stato calcolato l'indice con il metodo «dell'analisi organizzativa sistematica»
- Per il calcolo della RNLE sono stati usati due criteri:
  - Per costanti di peso indicate nel TR 12295 (differenziate per sesso ed età) l'indice di rischio è stato denominato VLI-EU
  - Per costante di peso indicate dal NIOSH l'indice di rischio è stato denominato VLI-NIOSH
- Nel caso di sollevamenti con un arto, per entrambi gli indici di rischio, è stato applicato il fattore previsto dalla norma EN 1005-2 (applicazione del moltiplicatore 0,6 per il calcolo del RWL)



## Come è stato valutato il rischio da MMC

- Quando un oggetto era sollevato abitualmente da due lavoratori è stata applicata la formula prevista dalla norma EN1005-2

$$LI = \frac{W / 2}{RWL * 0.85}$$

- Nelle situazioni in cui la geometria della movimentazione eccedeva la distanza orizzontale (N°=37) e/o quella verticale (N°=22) è stato applicato il moltiplicatore più sfavorevole (possibile errore di sovra o sottostima)



## Quale variabile danno è stata utilizzata

- Un **caso positivo** corrisponde ad un soggetto che nell'ultimo anno ha avuto almeno un episodio di lombalgia acuta definita come:  
«**episodio di dolore intenso in sede lombosacrale che non consente i movimenti di flessione, inclinazione e rotazione ("colpo della strega), il cui esordio può essere acuto o subdolo e durato almeno 2 giorni (o uno con terapia farmacologica)**»



## Perché «Lombalgia Acuta»

La letteratura scientifica ha evidenziato una associazione fra il sovraccarico biomeccanico della colonna lombare e la stimolazione dolorosa (Marras, 2008; Radwin, Marras, & Lavender, 2001; Yassi et al., 1995)



## Caratteristiche del Campione

Dopo aver applicato i criteri di elegibilità il campione allo studio è risultato composto da:

- **2374** Esposti al rischio da MMC
- **1029** Non esposti al rischio da MMC  
(lavoratori nelle stesse imprese)
- **16** Imprese
- **298** mansioni diverse



## Caratteristiche del Campione: VLI\_EU

| Variable                  | Unexposed |             | Exposed     |             |         |
|---------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|---------|
|                           | VLI = 0   | 0 < VLI ≤ 1 | 1 < VLI ≤ 2 | 2 < VLI ≤ 3 | VLI > 3 |
| Mean age (years)          | 43.5      | 40.3        | 43          | 42.5        | 42.5    |
| Gender (M/F ratio)        | 2.35      | 1.6         | 1.8         | 1.9         | 7.3     |
| Mean BMI                  | 25        | 24.8        | 25.5        | 25.4        | 26.3    |
| Mean years in the sector  | 15.4      | 13.4        | 14.5        | 14          | 14.7    |
| Mean years in current job | 13.6      | 11          | 12.3        | 12.4        | 11.8    |
| Workers (n)               | 1,028     | 329         | 626         | 960         | 459     |

Note. M = male; F = female; BMI = body mass index.

\*Recommended weight limit based on different weight constants (maximum weight lifted in ideal conditions) as specified in ISO-TR 12295.



## Caratteristiche del Campione: VLI\_NIOSH

| Workers (n)               | Variable Lifting Index (VLI) Category VLI_NIOSH |             |             |             |         |
|---------------------------|---|-------------|-------------|-------------|---------|
|                           | Non Esposti                                     |             | Esposti     |             |         |
| Variable                  | VLI = 0   | 0 < VLI ≤ 1 | 1 < VLI ≤ 2 | 2 < VLI ≤ 3 | VLI > 3 |
| Mean age (years)          | 43.5  | 41.3        | 42.7        | 42.7        | 41.9    |
| Gender (M/F ratio)        | 2.35  | 1.4         | 1.7         | 2.7         | 9.4     |
| Mean BMI                  | 25  | 25.23       | 25.2        | 25.7        | 26.2    |
| Mean years in the sector  | 15.4  | 13.6        | 14.6        | 13.8        | 14.8    |
| Mean years in current job | 13.6  | 11.5        | 12.6        | 12.0        | 11.7    |
| Workers (n)               | 1,028   | 477         | 755         | 806         | 336     |

Note. M = male; F = female; BMI = body mass index.

\*Recommended weight limit based on maximum weight lifted in ideal conditions (23 kg) as specified in Revised NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) Lifting Equation.



## Differenze espositive fra i due campioni

| Variabile | Non Esposti | Esposti     |             |             |         |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|
|           | VLI=0       | 0 < VLI ≤ 1 | 1 < VLI ≤ 2 | 2 < VLI ≤ 3 | VLI > 3 |
| VLI_EU    | 1028        | 329         | 626         | 960         | 459     |
| VLI_NIOSH | 1028        | 477         | 755         | 806         | 336     |



## Tipo di analisi statistica

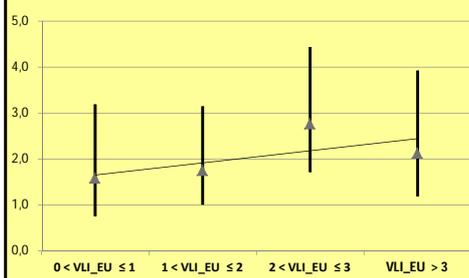
- Logistica lineare
- Uso degli ODDS (casi positivi/casi negativi)
- ODDS Ratio (OR): Rapporto fra ODDS (riferimento: ODDS dei soggetti non esposti =1)
- Prima analisi grezza (cruda) e poi inserendo i fattori di confondimento (BMI, Sesso e Età)



## Risultati (OR)

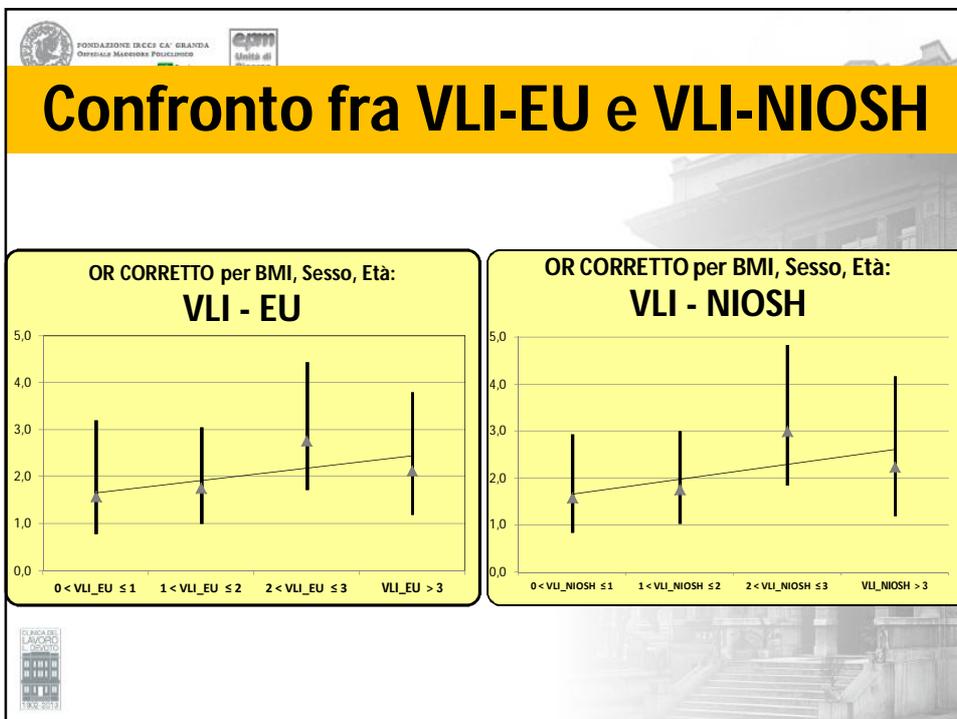
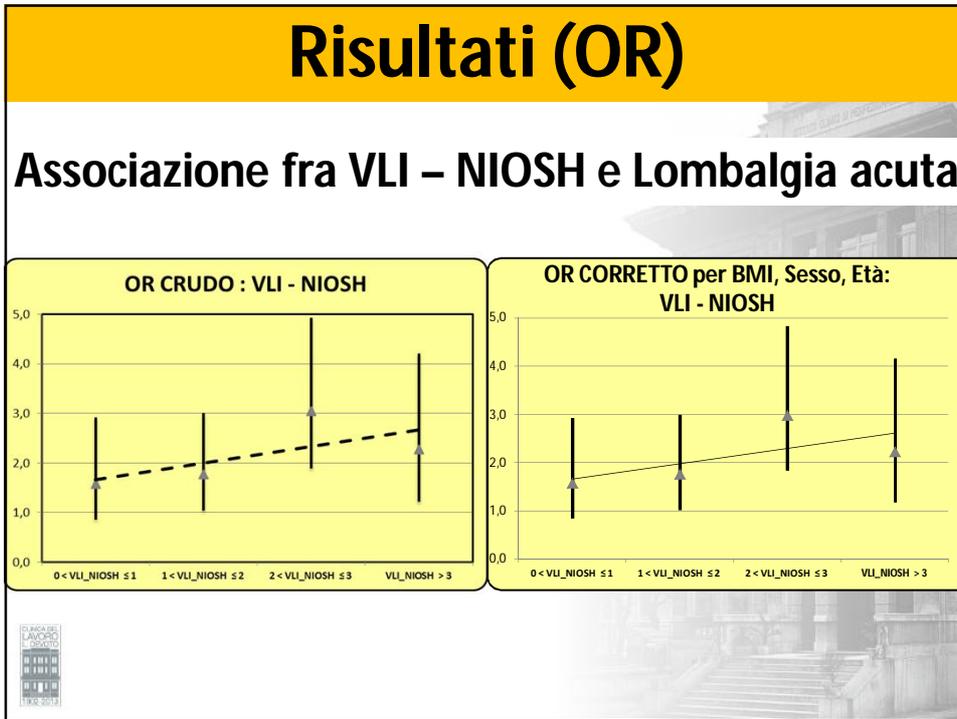
### Associazione fra VLI – EU e Lombalgia acuta

OR CRUDO: VLI - EU Acute Low Back Pain



OR CORRETTO per BMI, Sesso, Età:  
VLI - EU Acute Low Back Pain





## Riflessioni e limiti

- Come nei 2 studi di TW non si è evidenziata nessuna differenza di genere e di età !!!!
- L'unico confondente significativo è il BMI
- Il rischio diventa evidente per valori del VLI superiori a 2
- Lo studio di associazione riguarda un sintomo e non una patologia
- Lo studio è di tipo trasversale e necessita di conferme



## Riflessioni e limiti

- L'applicazione dei «correttori» per il sollevamento con un arto e per il sollevamento contemporaneo in due persone non ha influito sui risultati
- Non sono stati considerati gli aspetti psicosociali che in un precedente studio di TW si erano dimostrati importanti per livelli di esposizione bassi (Marras 2008)
- Massa cumulata con range elevato per stessa classe di rischio VLI



## Aspetti positivi pratici

- Valutazione del rischio da MMC semplificata con supporto informatico free on-line (sito web: [www.epmresearch.org](http://www.epmresearch.org))
- Possibilità di simulare azioni di miglioramento in modo veloce e di calcolare il loro impatto economico → strumento importante per il management



**Chi volesse approfondire questo argomento il 25 novembre 2016 si terrà a Milano (aula Schuster –Università) un seminario:**  
**«Il metodo NIOSH per la valutazione del rischio da movimentazione manuale dei carichi»**

**(Garg, Occhipinti, Jaeger, Shengli Niu, Alvarez-Casado e altri)**



