

METODI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO NELLA RACCOLTA DEI RIFIUTI URBANI IN GRANDI CITTÀ PER DIVERSE TECNICHE DI RACCOLTA

A cura di

Marco Cerbai, Marco Placci,

Daniela Colombini, Enrico Occhipinti

Indice

1	Inquadramento generale delle modalità di valutazione
2	Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico nella raccolta dei rifiuti urbani
3	La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori
4	La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico del rachide
5	Il legame tra il tempo di attività e il rischio
6	Conclusioni

Indice

1	INQUADRAMENTO GENERALE DELLE MODALITÀ DI VALUTAZIONE
2	Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico nella raccolta dei rifiuti urbani
3	La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori
4	La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico del rachide
5	Il legame tra il tempo di attività e il rischio
6	Conclusioni

In contesti ove la variabilità delle attività e delle modalità lavorative risultino particolarmente complessi e variabili è necessario un approccio sistematico legato all'organizzazione del lavoro



VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO NELLA RACCOLTA DEI RIFIUTI URBANI



Gli addetti eseguono numerosissime attività con richiesta di sovraccarico biomeccanico. Per una completa valutazione del rischio si sono studiati:

- I MOVIMENTI RIPETITIVI DEGLI ARTI SUPERIORI (checklist OCRA)**
- IL SOLLEVAMENTO MANUALE DI CARICHI (Indice NIOSH)**
- IL TRASPORTO MANUALE DI CARICHI**
- IL TRAINO E SPINTA**

Indice

1	Inquadramento generale delle modalità di valutazione
2	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO NELLA RACCOLTA DEI RIFIUTI URBANI
3	La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori
4	La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico del rachide
5	Il legame tra il tempo di attività e il rischio
6	Conclusioni

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO NELLA RACCOLTA DEI RIFIUTI URBANI

1. Il primo passo fondamentale è relativo **all'individuazione delle mansioni di interesse.**
2. Una volta individuate, **le mansioni sono state suddivise per attività svolta.**

La determinazione delle attività **si rende necessaria per individuare** con precisione **i singoli fattori di rischio** e come sono distribuiti all'interno delle medesime mansioni.

La suddivisione è stata effettuata utilizzando i dati organizzativi forniti direttamente dalle Imprese verificati durante i sopralluoghi di valutazione.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO NELLA RACCOLTA DEI RIFIUTI URBANI

ID_MAN	ID_ATT	MAN
1	A1	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)
1	A2-1	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio 1 operatore)
1	A2-2	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio 2 operatori)
1	A3	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)
1	A4	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)
1	A5	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)
1	A6	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)
1	A7	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)

Indice

1	Inquadramento generale delle modalità di valutazione
2	Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico nella raccolta dei rifiuti urbani
3	LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI ARTI SUPERIORI
4	La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico del rachide
5	Il legame tra il tempo di attività e il rischio
6	Conclusioni

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI ARTI SUPERIORI

Raccolta PaP (mezzo proprio) – Secco



Forza	Azione
Forte	Materiali pesanti
Modesta, Moderata	Materiali di peso intermedio
Leggera	Materiali più leggeri

% DI UTILIZZO	N°	Descrizione
		Sollevamento sacchi (e scatole); denominazione sub-
64%	SUB1	Guida veicolo
36%	SUB2	Raccolta manuale secco

0	ARTO DX	2	X	0,5	4,0	1	0	0	0	2	8,1
Stereotipia		PUNTEGGIO RECUPERO	BREVI INTERRUZIONI	PUNTEGGIO FREQUENZA	PUNTEGGIO FORZA	PUNTEGGIO SPALLA	PUNTEGGIO GOMITO	PUNTEGGIO POLSO	PUNTEGGIO MANO	COMPLEMENTARI	VALORE CHECKLIST DEL COMPITO
0	ARTO SX	2	X	2,5	4,0	2	0	0	0	2	10,6

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI ARTI SUPERIORI

Raccolta PaP (mezzo proprio) – Multimateriale



Forza	Azione
Forte, Molto forte++	Materiali pesanti
Modesta, Moderata	Materiali di peso intermedio
Leggera	Materiali più leggeri

% DI UTILIZZO	N°	Descrizione
		Movimentazione contenitori 80L con...
denominazione sub-com		
53%	SUB1	Guida veicolo
47%	SUB2	Raccolta manuale contenitori

0	ARTO DX	2	X	0,0	9,0	6	0	0	2	0	14,5
Stereotipia		PUNTEGGIO RECUPERO	BREVI INTERRUZIONI	PUNTEGGIO FREQUENZA	PUNTEGGIO FORZA	PUNTEGGIO SPALLA	PUNTEGGIO GOMITO	PUNTEGGIO POLSO	PUNTEGGIO MANO	COMPLEMENTARI	VALORE CHECKLIST DEL COMPITO
0	ARTO SX	2	X	0,0	9,0	6	0	0	2	0	14,5

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI ARTI SUPERIORI

Raccolta PaP (pedana) – Raccolta secco – contenitori e sacchi



Forza	Azione
Modesta, Moderata	Attività di traino e spinta cassonetti
Leggera	Materiali più leggeri

% DI UTILIZZO	N°	Descrizione
		Movimentazione sacchi + cassette
denominazione sub-compiti		
43%	SUB1	Trasferimenti
57%	SUB2	Raccolta manuale sacchi + contenitori

0	ARTO DX	2	x	0,0	0,0	1	0	0	0	0	2,6
Stereotipia		PUNTEGGIO RECUPERO	BREVI INTERRUZIONI	PUNTEGGIO FREQUENZA	PUNTEGGIO FORZA	PUNTEGGIO SPALLA	PUNTEGGIO GOMITO	PUNTEGGIO POLSO	PUNTEGGIO MANO	COMPLEMENTARI	VALORE CHECKLIST DEL COMPITO
0	ARTO SX	2	x	0,0	0,0	1	0	0	0	0	2,6

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI ARTI SUPERIORI

Raccolta PaP (pedana) – Raccolta secco – contenitori e carrellati



Forza	Azione
Forte	Materiali pesanti
Modesta, Moderata	Materiali di peso intermedio
Leggera	Materiali più leggeri

% DI UTILIZZO	N°	Descrizione
		Movimentazione contenitori (PaP) a mano
		denominazione sub-com
25%	SUB1	Trasferimenti
75%	SUB2	Raccolta manuale contenitori

0	ARTO DX	2	x	1,0	8,5	4	0	0	4	0	13,2
Stereotipia		PUNTEGGIO RECUPERO	BREVI INTERRUZIONI	PUNTEGGIO FREQUENZA	PUNTEGGIO FORZA	PUNTEGGIO SPALLA	PUNTEGGIO GOMITO	PUNTEGGIO POLSO	PUNTEGGIO MANO	COMPLEMENTARI	VALORE CHECKLIST DEL COMPITO
0	ARTO SX	2	x	0,0	8,0	2	0	0	0	0	10,2

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI ARTI SUPERIORI

Raccolta PaP – Raccolta verde



Forza	Azione
Forte	Materiali pesanti
Modesta, Moderata	Materiali di peso intermedio
Leggera	Materiali più leggeri

% DI UTILIZZO	N°	Descrizione
		sollevamento manuale pesante
		denominazione sub-c
20%	SUB1	Trasferimenti
70%	SUB2	Movimentazione materiali

	0	ARTO DX	2	X	3,0	10,5	2	0	0	3	0	15,7
Stereotipia			PUNTEGGIO RECUPERO	BREVI INTERRUZIONI	PUNTEGGIO FREQUENZA	PUNTEGGIO FORZA	PUNTEGGIO SPALLA	PUNTEGGIO GOMITO	PUNTEGGIO POLSO	PUNTEGGIO MANO	COMPLEMENTARI	VALORE CHECKLIST DEL COMPITO
	0	ARTO SX	2	X	2,0	10,5	2	0	0	3	0	14,9

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI ARTI SUPERIORI

Operatore Pulizia – uso soffiatore



Forza	Azione
Forte	Utilizzo lontano (angoli)
Modesta, Moderata	Uso normale

% DI UTILIZZO	N°	Descrizione
		Movimentazione denominazione
100%	SUB1	Uso soffiatore

	3	ARTO DX		2	X	4,5	1,0	1	0	4	0	2	14,0
Stereotipia		PUNTEGGIO RECUPERO	BREVI INTERRUZIONI	PUNTEGGIO FREQUENZA	PUNTEGGIO FORZA	PUNTEGGIO SPALLA	PUNTEGGIO GOMITO	PUNTEGGIO POLSO	PUNTEGGIO MANO	COMPLEMENTARI	VALORE CHECKLIST DEL COMPITO		
	0	ARTO SX		2	X	0,0	0,0	1	0	0	0	0	2,6

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI ARTI SUPERIORI

Operatore pulizie aree mercatali – Spazzatura manuale



Descrizione
Spazzamento manuale
denominazione su Spazzamento manuale

3	ARTO DX	2	x	7,0	0,5	1	3	0	0	0	13,2
Stereotipia		PUNTEGGIO RECUPERO	BREVI INTERRUZIONI	PUNTEGGIO FREQUENZA	PUNTEGGIO FORZA	PUNTEGGIO SPALLA	PUNTEGGIO GOMITO	PUNTEGGIO POLSO	PUNTEGGIO MANO	COMPLEMENTARI	VALORE CHECKLIST DEL COMPITO
3	ARTO SX	2	x	7,0	0,5	1	2	0	0	0	12,3

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI ARTI SUPERIORI

Operatore pulizie aree mercatali – sollevamento rifiuti sfusi



Descrizione
Carico sacchi-materiali +
denominazione sub-codice
Carico sacchi-materiali + movimentazione carrellati

0	ARTO DX	2	x	2,0	4,5	6	2	0	4	2	14,0
Stereotipia		PUNTEGGIO RECUPERO	BREVI INTERRUZIONI	PUNTEGGIO FREQUENZA	PUNTEGGIO FORZA	PUNTEGGIO SPALLA	PUNTEGGIO GOMITO	PUNTEGGIO POLSO	PUNTEGGIO MANO	COMPLEMENTARI	VALORE CHECKLIST DEL COMPITO
0	ARTO SX	2	x	1,0	4,0	4	2	0	4	2	11,1

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI ARTI SUPERIORI

I RISULTATI

ID_MAN	ID_ATT	MAN	OCRA	
			Dx	Sx
1	A1	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)	8,1	10,6
1	A2-1	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio 1 operatore)	14,5	14,5
1	A2-2	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio 2 operatori)	6,4	8,1
1	A3	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)	9,4	8,5
1	A4	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)	9,4	9,4
1	A6	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)	11,5	7,2
1	A7	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)	8,1	8,1
2	A1	operatore ecologico di pedana	2,6	2,6
2	A2	operatore ecologico di pedana	13,2	10,2
2	A3	operatore ecologico di pedana	13,2	12,8

Indice

1	Inquadramento generale delle modalità di valutazione
2	Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico nella raccolta dei rifiuti urbani
3	La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori
4	LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEL RACHIDE
5	Il legame tra il tempo di attività e il rischio
6	Conclusioni

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEL RACHIDE

Raccolta PaP (mezzo proprio) – Secco



Progr	campionamento	Kg
1	1	4,7
2		6,6
3		1,15
4		1,2
5		0,95
6		1,6
7		1,05
8		1,1
9		1,45
10		4,3
11		1,35
12		0,55
13		0,8
14		0,7
15		0,45
16		0,75

Progr	campionamento	Kg
17	2	2
18		1,1
19		0,95
20		0,9
21		3,45
22		3,3
23		0,5
24		0,4
25		3,3
26		2,95
27		0,75

Progr	campionamento	Kg
28	3	3,4
29		8,2
30	4	0,6
31		0,65
32		1
33		0,75
34	5	2,6
35		2,6
36		1,1
37	6	5,95
38	7	1,15
39		1
40		2,45
41		0,4

Campionamenti	Tempo osservazione [min]	N° pz movimentati
55	29	113

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEL RACHIDE

Raccolta PaP (mezzo proprio) – Secco



Campionamenti	Tempo osservazione [min]	N° pz movimentati
55	29	113

Attività	Peso [Kg]	Altezza iniziale [cm]	Altezza finale [cm]	Distanza orizzontale [cm]	Dislocazione angolare [°]	Frequenza tot [atti/min]	Durata
Movimentazione sacchi: Fam1 (3,2-4,7Kg)	3,81	30-65	>175	50	25	1,48	Lunga
Movimentazione sacchi: Fam2 (4,7-6,2Kg)	5,6	30-65	>175	50	25	0,32	
Movimentazione sacchi: Fam3 (6,2-7,7Kg)	6,73	30-65	>175	50	25	0,66	
Movimentazione sacchi: Fam4 (7,7-9,2Kg)	8,73	30-65	>175	40	25	0,98	
Movimentazione sacchi: Fam5 (>15Kg)	15,65	30-50	>175	50	25	0,16	

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEL RACHIDE

Raccolta PaP (mezzo proprio) – Secco



Campionamenti	Tempo osservazione [min]	N° pz movimentati
55	29	113

NIOSH			
U Adulto	U (<18;>45)	D Adulto	D (<18;>45)
2,96	3,70	3,70	4,93

Totale carichi movimentati ogni minuto Kg/min	Totale carichi movimentati ogni ora Kg/ora	Totale carichi movimentati nel turno Kg/turno	
22,9	1375,9	6879,6	<i>Valori misurati</i>
30,0	1500,0	10000,0	<i>Valori limite (ISO 11228-1)</i>
0,76	0,92	0,69	<i>Indice di trasporto</i>

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEL RACHIDE

Raccolta PaP (pedana) – Raccolta manuale carta e cartone



Campionamenti	Tempo osservazione [min]	N° pz movimentati
66	24	81

Progr	Campionamento	FI
1	2	50
2		28
3		26
4		26
5		43
6		32
7		24
8		26
9		26
10		28
11		38
12		42
13	2i	13,9
14		14,2
15		14,5
16		18,3
17		22
18		17
19		27
20		18

Progr	Campionamento	FI
22	2ii	46
23		39
24		46
25		45
26		43
27		34
28	2iii	25
29		23
30		22
31		35
32		23
33		21,9
34		21,9

Progr	Campionamento	FI
35	2iv	20,6
36		21,4
37		22
38		24
39		21,9
40		21,5
41	2v	19,35
42		19,6
43		18,35
44		16,7
45		18,15
46		19,2
47		16,2
48		21
49		18,6
50	2vi	11
51		11,3

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEL RACHIDE

Raccolta PaP (pedana) – Raccolta manuale carta e cartone



Campionamenti	Tempo osservazione [min]	N° pz movimentati
66	24	81

Attività	Peso [Kg]	Altezza iniziale [cm]	Altezza finale [cm]	Distanza orizzontale [cm]	Dislocazione angolare [°]	Frequenza tot [atti/min]	Durata
Movimentaz sacchi: Fam1 (3,0-6,0Kg)	4,4	30	160	55	25	0,55	Lunga
Movimentaz sacchi: Fam2 (6,0-9,0Kg)	7,8	30	160	55	25	0,35	
Movimentaz sacchi: Fam3 (9,0-12,0Kg)	10,3	30	160	55	25	0,20	
Movimentaz sacchi: Fam4 (12,0-15,0Kg)	13,4	45	160	55	25	0,15	
Movimentaz sacchi: Fam5 (>15,0Kg)	15,25	45	160	55	25	0,05	

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEL RACHIDE

Raccolta PaP (pedana) – Raccolta manuale carta e cartone



Campionamenti	Tempo osservazione [min]	N° pz movimentati
66	24	81

NIOSH			
U Adulto	U (<18;>45)	D Adulto	D (<18;>45)
2,34	2,93	2,93	3,90

Totale carichi movimentati ogni minuto Kg/min	Totale carichi movimentati ogni ora Kg/ora	Totale carichi movimentati nel turno Kg/turno	
10,0	599,0	2994,8	<i>Valori misurati</i>
30,0	1500,0	10000,0	<i>Valori limite (ISO 11228-1)</i>
0,33	0,40	0,30	<i>Indice di trasporto</i>

SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEL RACHIDE

I Risultati

ID_MAN	ID_ATT	MAN	NIOSH			
			U Adulto	U (<18;>45)	D Adulto	D (<18;>45)
1	A1	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)	2,96	3,70	3,70	4,93
1	A2-1	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio 1 operatore)	2,67	3,34	3,34	4,45
1	A2-2	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio 2 operatori)	2,61	3,26	3,26	4,35
1	A3	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)				
1	A4	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)	2,75	3,44	3,44	4,58
1	A6	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)	4,66	5,83	5,83	7,77
1	A7	operatore ecologico addetto alla raccolta PP (con automezzo proprio)	1,89	2,36	2,36	3,15
2	A1	operatore ecologico di pedana	2,34	2,93	2,93	3,90
2	A2	operatore ecologico di pedana	4,33	5,41	5,41	7,22
2	A3	operatore ecologico di pedana				
2	A5	operatore ecologico di pedana	3,61	4,51	4,51	6,02
2	A6	operatore ecologico di pedana	2,89	3,61	3,61	4,82
2	A7	operatore ecologico di pedana	2,71	3,39	3,39	4,52

Indice

1	Inquadramento generale delle modalità di valutazione
2	Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico nella raccolta dei rifiuti urbani
3	La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori
4	La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico del rachide
5	IL LEGAME TRA IL TEMPO DI ATTIVITÀ E IL RISCHIO
6	Conclusioni

LEGAME TRA TEMPO E RISCHIO

Per ottenere un risultato significativo su un **più ampio spettro temporale** (annualità) è necessario passare attraverso **lo studio di come e per quanto tempo si susseguono le varie mansioni-attività durante l'anno stesso.**

In particolare una delle tre Imprese in studio ha fornito un prezioso contributo attraverso i dati di impegno orario relativi ad un intero anno delle varie mansioni-attività di 8 gruppi omogenei, suddivisi per livello contrattuale.

Sulle altre due realtà, i dati sono stati ricostruiti a consuntivo, distribuendoli in modo uniforme ai gruppi omogenei di operatori.

LEGAME TRA TEMPO E RISCHIO

Somma di durata				commessa/gruppo omogeneo											
SISTEMA	livretr	mans.	att.	1	2	3	4	5	6	7	8	Totale comp			
cas	2	1	A3	88,50								88,50			
			A6						16,00			16,00			
			A7	57,00						164,00			221,00		
		2	A1								2,00			2,00	
			A3	4.456,50		1.240,00								5.696,50	
			A8	837,50							117,00			954,50	
		3	A1		150,00		3.217,00		96,00				3.463,00		
		4	A1				857,00		3.500,00		33,50		4.390,50		
		5	A1				24,00						24,00		
		6	A1					18,00			11,00		38,00		
		7	A1										3,00	3,00	
			A2	12,00			6,00							18,00	
		8	A1									10,50	10,50		
		9	A1								312,00			312,00	
		25	A1			2,00						7,50		16,50	
			A2			136,00			14,00			14,50		164,50	
			A3			12,00								12,00	
		32	A1										432,50	432,50	
			A4										65,00	65,00	
		TOT				5.451,50	300,00	1.270,00	4.106,00	3.596,00	680,50	10,50	513,50	15.928,00	
		3	3	1	A1	202,00						11,00		213,00	
					A3	2.427,00									2.427,00
					A6							17,50			17,50
					A7	605,00						138,00			743,00
				2	A1								5,00		5,00
A3	3.977,00					217,00							4.194,00		
A8	1.311,50										71,00		1.382,50		
3	A1				164,00		20.256,00		92,00	7,00			20.519,00		
4	A1						841,50		1.048,50	9,00			1.899,00		
5	A1			6,00			433,00						439,00		
6	A1			31,00				18,00		70,50		71,50	191,00		
7	A1			50,00						5,00			232,00	287,00	
	A2			294,50						1,00				295,50	
	A3			238,00						17,00				255,00	
8	A1										65,50		65,50		
25	A1					55,00		15,00		33,00			12,00	115,00	
	A2					175,00		35,00		20,00				230,00	
32	A1												2.185,50	2.185,50	
	A4												94,00	94,00	
TOT						9.142,00	394,00	650,00	21.165,50	1.140,50	405,00	65,50	2.595,00	35.557,50	

LEGAME TRA TEMPO E RISCHIO

Il calcolo per l'individuazione del livello di rischio sul lungo periodo è stato effettuato per la Checklist OCRA attraverso la formula:

$$\text{Multitask Complex CK Ocra} = \text{ocra1(Dum1)} + (\Delta \text{ocra1} \times \mathbf{K})$$

Per l'Indice Niosh attraverso l'analoga formula:

$$\text{Multitask Complex LI} = \text{LI}_1 + (\text{LI}_1 \text{ max} - \text{LI}_1) \times \mathbf{K},$$

$$\mathbf{K} = \sum \frac{((\text{LI}_1 \text{ max} * \mathbf{FT}_1) + \dots + (\text{LI}_{n \dots} \text{ max} * \mathbf{FT}_n))}{\text{LI}_1 \text{ max}}$$

Tale metodologia prende spunto dalle pubblicazioni di Occhipinti e Colombini su Ergonomics Vol.50, N°11, 2007, 1761-1770 e su La Medicina del Lavoro 2008; 99 (3): 234-241 «Metodo Ocra: messa a punto di una nuova procedura per l'analisi di compiti multipli con rotazioni infrequenti»

Inoltre ora queste metodologie sono pubblicate nel nuovo testo
«**L'analisi e la gestione del rischio nel lavoro manuale ripetitivo**»

LEGAME TRA TEMPO E RISCHIO: GLI ARTI SUPERIORI

				commessa/gruppo omogeneo							
SISTEMA	Livretr	Analisi		1	2	3	4	5	6	7	8
cas	2	OCRA	Dx	13,2	18,1	13,2	16,4	14,0	13,1		13,2
			Sx	14,6	18,8	14,7	15,2	7,6	12,7		14,1
	3	OCRA	Dx	12,5	17,8	9,6	12,3	14,0	13,9		13,2
			Sx	13,2	18,4	9,7	15,9	7,9	13,8		13,9
	4-5	OCRA	Dx	8,1	17,6	7,8	14,2	15,7	12,7		10,8
			Sx	8,0	16,8	7,5	15,8	8,7	12,3		9,6
pap	2	OCRA	Dx	14,2	19,3	14,3	17,5	16,1	10,3		15,1
			Sx	13,6	18,4	13,8	15,3	7,6	7,2		14,0
	3	OCRA	Dx	13,2	15,1	14,1	17,5	16,1	14,1		13,8
			Sx	12,8	14,3	13,7	15,3	3,0	13,2		12,9
	4-5	OCRA	Dx	9,4	15,2		14,2	16,1	12,3		10,7
			Sx	9,4	14,5		15,6	3,0	11,6		9,5
AZIENDE	3	OCRA	Dx	16,5	13,1	2,0	1,9	1,8	0,3	0,3	0,3
			Sx	13,1	2,0	1,9	1,8	0,3	0,3	0,3	0,3
	4	OCRA	Dx						11,1		
			Sx						8,8		

LEGAME TRA TEMPO E RISCHIO: IL RACHIDE

SISTEMA	Livretr	Analisi	commessa/gruppo omogeneo								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
cas	2	NIOSH	U Adulto	1,73	4,68		4,42	2,10	4,40		1,86
			U (<18;>45)	2,17	5,85		5,53	2,62	5,50		2,32
			D Adulto	2,17	5,85		5,53	2,62	5,50		2,32
			D (<18;>45)	2,89	7,80		7,37	3,49	7,34		3,09
		Spinta	FI medio	0,99		0,14			0,99		0,26
			FM medio	0,89		0,16			1,14		0,26
			FI max	0,99		0,31			1,84		1,73
			FM max	1,01		0,32			2,47		2,27
		Traino	FI medio	1,04		0,15			1,04		0,27
			FM medio	1,19		0,32			2,31		0,30
			FI max	1,16		0,33			1,92		1,80
			FM max	1,19		0,32			2,31		2,13
	3	NIOSH	U Adulto	2,31	4,68		4,46	2,11	4,45		1,84
			U (<18;>45)	2,89	5,85		5,57	2,64	5,56		2,30
			D Adulto	2,89	5,85		5,57	2,64	5,56		2,30
			D (<18;>45)	3,85	7,80		7,43	3,52	7,41		3,06
		Spinta	FI medio	0,99		0,14			0,99		0,26
			FM medio	0,89		0,16			1,14		0,26
			FI max	0,99		0,31			1,84		1,73
			FM max	1,01		0,32			2,47		2,27
		Traino	FI medio	1,04		0,15			1,04		0,27
			FM medio	1,19		0,32			2,31		0,30
			FI max	1,16		0,33			1,92		1,80
			FM max	1,19		0,32			2,31		2,13
	4-5	NIOSH	U Adulto	2,23	4,68		4,45	2,24	4,39		1,83
			U (<18;>45)	2,79	5,85		5,56	2,81	5,49		2,29
			D Adulto	2,79	5,85		5,56	2,81	5,49		2,29
			D (<18;>45)	3,72	7,80		7,42	3,74	7,32		3,06
		Spinta	FI medio	0,99		0,14			0,99		0,26
			FM medio	0,89		0,16			1,14		0,26
			FI max	0,99		0,31			1,84		1,73
			FM max	1,01		0,32			2,47		2,27
Traino		FI medio	1,04		0,15			1,04		0,27	
		FM medio	1,19		0,32			2,31		0,30	
		FI max	1,16		0,33			1,92		1,80	
		FM max	1,19		0,32			2,31		2,13	

RACCOLTA RIFIUTI URBANI: SINTESI DI ALCUNI RISULTATI PER GRUPPO OMOGENEO ESPOSITIVO, PER TUTTE LE COMPONENTI DI RISCHIO DEL SOVRACCARICO BIOMECCANICO

SISTEMA	Livretr	Analisi	commessa/gruppo omogeneo							
			1	2	3	4	5	6	7	8
cas	OCRA	Dx	13,2	18,1	13,2	16,4	14,0	13,1		13,2
		Sx	14,6	18,8	14,7	15,2	7,6	12,7		14,1
	NIOSH	U Adulto	1,73	4,68		4,42	2,10	4,40		1,86
		U (<18;>45)	2,17	5,85		5,53	2,62	5,50		2,32
		D Adulto	2,17	5,85		5,53	2,62	5,50		2,32
		D (<18;>45)	2,89	7,80		7,37	3,49	7,34		3,09
	Spinta	FI medio	0,99		0,14			0,99		0,26
		FM medio	0,89		0,16			1,14		0,26
		FI max	0,99		0,31			1,84		1,73
		FM max	1,01		0,32			2,47		2,27
	Traino	FI medio	1,04		0,15			1,04		0,27
		FM medio	1,19		0,32			2,31		0,30
		FI max	1,16		0,33			1,92		1,80
		FM max	1,19		0,32			2,31		2,13

cas	OCRA	Dx	12,5	17,8	9,6	12,3	14,0	13,9		13,2
		Sx	13,2	18,4	9,7	15,9	7,9	13,8		13,9
	NIOSH	U Adulto	2,31	4,68		4,46	2,11	4,45		1,84
		U (<18;>45)	2,89	5,85		5,57	2,64	5,56		2,30
		D Adulto	2,89	5,85		5,57	2,64	5,56		2,30
		D (<18;>45)	3,85	7,80		7,43	3,52	7,41		3,06
	Spinta	FI medio	0,99		0,14			0,99		0,26
		FM medio	0,89		0,16			1,14		0,26
		FI max	0,99		0,31			1,84		1,73
		FM max	1,01		0,32			2,47		2,27
	Traino	FI medio	1,04		0,15			1,04		0,27
		FM medio	1,19		0,32			2,31		0,30
		FI max	1,16		0,33			1,92		1,80
		FM max	1,19		0,32			2,31		2,13



Indice

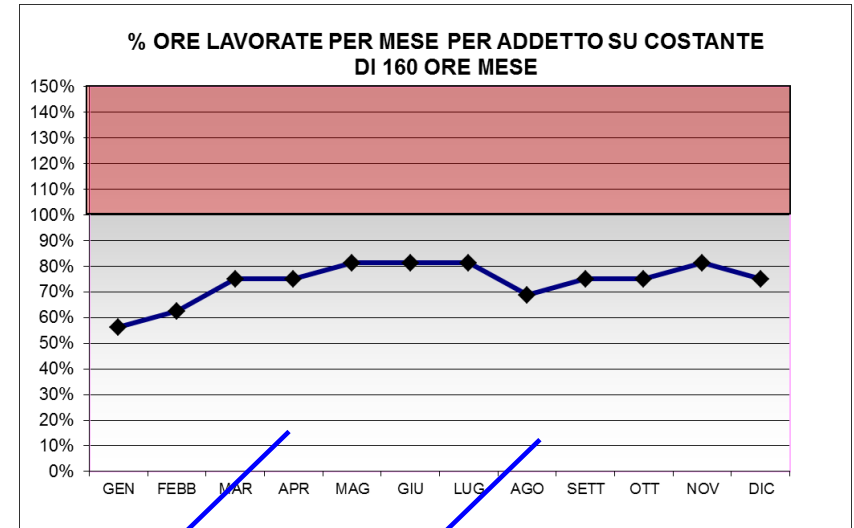
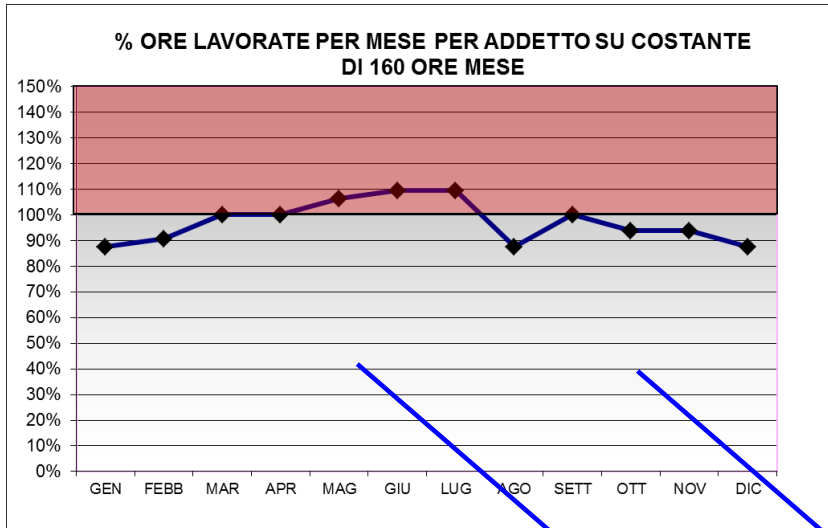
1	Inquadramento generale delle modalità di valutazione
2	Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico nella raccolta dei rifiuti urbani
3	La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori
4	La valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico del rachide
5	Il legame tra il tempo di attività e il rischio
6	CONCLUSIONI

- 1. L'analisi fino a qui esposta ci ha fatto dedurre che la variabilità di rischio sia per i Movimenti Ripetitivi e, seppur in maniera inferiore, anche per la Movimentazione dei Carichi è funzione del gruppo omogeneo (sostanzialmente tipologie di raccolta delle varie aree operative) e del livello retributivo.**
- 2. L'analisi, eseguita solitamente in un arco temporale limitato, ha però evidenziato il limite della determinazione del rischio effettuata in questo modo e solitamente commissionata dalle aziende di servizi.**
- 3. Per una rappresentatività adeguata del rischio effettivo occorre una raccolta dati che ricopra adeguatamente i mutamenti operativi nell'arco settimanale, mensile e annuale, poiché in particolare in questo caso, la produzione di rifiuti è notevolmente correlata alla stagionalità.**

4. Una sottolineatura interessante da tenere in considerazione per le attività di valutazione, deve infine essere effettuata **considerando non solo il mutamento del rischio in funzione del livello retributivo, ma bensì anche in base all'aumentare della anzianità di servizio.**

5. Le due variabili sono ovviamente legate e ci permettono di osservare che **gli operatori, all'aumentare della anzianità, vengono assegnati a compiti meno gravosi.** Questo ha un diretto effetto benefico sugli Indici di esposizione personale e sulla **possibile gestione dell'operatore anche all'avanzare dell'età.**

... la possibile gestione dell'operatore anche all'avanzare dell'età ...



			commissa/gruppo omogeneo								
SISTEMA	Livretr	Analisi	1	2	3	4	5	6	7	8	
cas	2	OCRA	Dx	13,2	18,1	13,2	16,4	14,0	13,1		13,2
			Sx	14,6	18,8	14,7	15,2	7,6	12,7		14,1
	3	OCRA	Dx	12,5	17,8	9,6	12,3	14,0	13,9		13,2
			Sx	13,2	18,4	9,7	15,9	7,9	13,8		13,9
	4-5	OCRA	Dx	8,1	17,6	7,8	14,2	15,7	12,7		10,8
			Sx	8,0	16,8	7,5	15,8	8,7	12,3		9,6



METODI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO NELLA RACCOLTA DEI RIFIUTI URBANI IN GRANDI CITTÀ PER DIVERSE TECNICHE DI RACCOLTA

GRAZIE PER L'ATTENZIONE !!