

Rischi e danni da lavoro nella raccolta porta a porta.

L'apparato osteo-muscolare e non solo.

Le possibili soluzioni.

Parte I

IGIENE
AMBIENTALE

II PARTE



*Prevenzione e tutela
della Salute e Sicurezza
nella Raccolta Differenziata*

Mercoledì
18 settembre 2019 - 9.00/13.00

Brescia, Palazzo Martinengo delle Palle,
Via S.Martino della Battaglia, 18



"CLINICA DEL LAVORO", della Regia Università
Via S. Barnaba, 8 - MILANO - Telefono 51-931

Luca Galinotti
e-mail: luca.galinotti@policlinico.mi.it



CLINICA DEL LAVORO

Fondazione IRCCS Cà Granda Ospedale Maggiore Policlinico di Milano

UOC Medicina del Lavoro - Servizio di Ergonomia

La struttura si occupa di:

- **Formazione** a strutture pubbliche e private;
- **Consulenze** a strutture pubbliche e private di **valutazione e gestione del rischio e del danno** da sovraccarico biomeccanico;
- Conduzione di **ricerche** applicate in vari settori;
- **Riprogettazione** per la riduzione del rischio da sovraccarico biomeccanico;
- Collaborazioni scientifiche;
- **Attività Assistenziale**: visite per accertamento di casi di patologia muscoloscheletrica da lavoro ed Ecografie Arti Superiori

Sito Web: www.policlinico.mi.it/ergonomia





CLINICA DEL LAVORO

Fondazione IRCCS Cà Granda Ospedale Maggiore Policlinico di Milano

UOC Medicina del Lavoro - Servizio di Ergonomia

Centro Regionale di Riferimento WMSDs con le ATS della Regione Lombardia

ATS	Argomento	Anno
Brescia	Piano mirato nel Comparto Raccolta rifiuti urbani	2016-2017
Monza-Brianza	Piano Mirato di Prevenzione: Il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori: un rischio sottovalutato	2016-2017
Monza-Brianza Distretto di Lecco	Piano di Prevenzione nel settore della Grande Distribuzione Organizzata	2016-2017
Milano Città Metropolitana - distretto di Lodi	Piano Regionale di Prevenzione: Gestione del rischio da Movimentazione Pazienti	2016-2017
Bergamo	Piano Regionale di Prevenzione: Gestione del rischio da Movimentazione Pazienti	2017-2018
Milano Città Metropolitana	Piano Mirato di Prevenzione nel settore Logistica	2018-2019
Milano Città Metropolitana	La valutazione del rischio nel settore delle costruzioni	2014-2015
Milano Città Metropolitana	Progetto sanità	2011-2012
Milano Città Metropolitana	Valutazione del rischio SBAS in ORAFI	2017





ESPERIENZE DELLA CLINICA DEL LAVORO NEL SETTORE DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA

UOC Medicina del Lavoro – Servizio di Ergonomia

Attività di ricerca e di consulenza:

- Valutazioni del rischio da sovraccarico biomeccanico (MMC e SBAS) in attività di raccolta dei rifiuti in Comuni di grandi e medie dimensioni e interventi di bonifica del rischio

Collaborazione con il Politecnico di Milano:

- Supporto alla realizzazione di soluzioni virtuali, proposte dagli studenti del Dipartimento di Meccanica (sezione Virtual Prototyping), su casi studio presentati dalle Aziende

Collaborazione con ATS di Brescia:

- Erogazione di corsi di formazione alla valutazione del rischio specifico
- Lettura critica di Documenti di Valutazione del Rischio da MMC
- Supporto tecnico durante Audit con le Imprese del territorio
- Stesura di documenti di supporto alla VDR nell'ambito del Piano Mirato di Prevenzione nel settore della raccolta dei rifiuti Porta a Porta

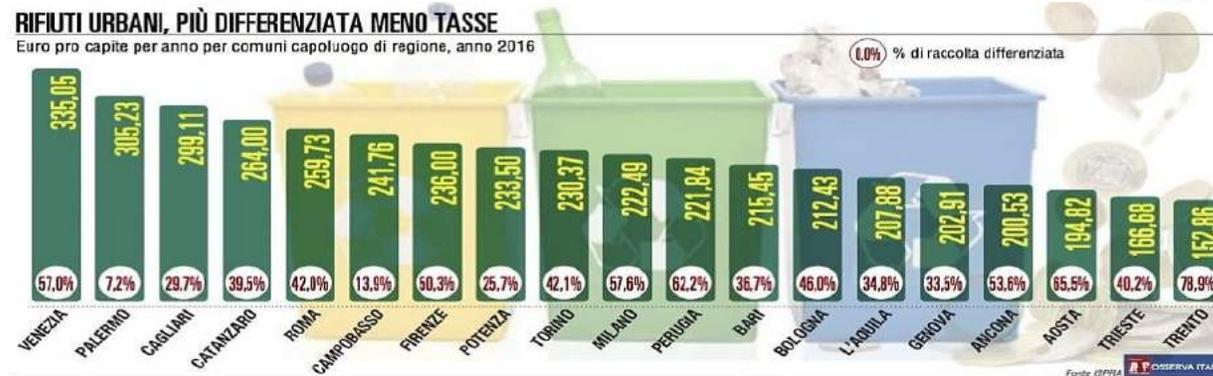


LA RACCOLTA DEI RIFIUTI URBANI

Evoluzione delle tecniche di gestione dei rifiuti

Dalla raccolta differenziata a cassonetto stradale si passa alla raccolta differenziata Porta a Porta

- ✓ Maggiori % di raccolta differenziata
- ✓ Riduzione di rifiuto smaltito in discarica o tramite termovalorizzatori
- ✓ Aumento posti di lavoro
- ✓ Tariffazione puntuale



- × Investimento economico iniziale per le Amministrazioni Comunali
- × Possibili disagi percepiti dai cittadini
- × **Aumento delle attività di Movimentazione Manuale dei Carichi (MMC) per gli operatori ecologici**

Il rischio da sovraccarico biomeccanico nella raccolta dei rifiuti Porta a Porta NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

D.Lgs 81/08 art 168

ISO 11228 parte 1-2-3

ISO TR 12295



- **Parte 1: Sollevamento e trasporto di carichi (NIOSH - Variable Lifting Index VLI)**
- **Parte 2: Attività di traino e spinta (Tavole di Snook e Ciriello)**
- **Parte 3: Movimentazione di bassi carichi ad alta frequenza (OCRA)**



La VDR da sovraccarico biomeccanico nella raccolta dei rifiuti Porta a Porta

ANALISI DELL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO

- Orari turno
- Tipologia di squadre di raccolta
- Tempi di Movimentazione Manuale dei Carichi
- Frequenza di movimentazione pro/operatore
- Analisi del peso dei contenitori movimentati
- Geometrie di movimentazione
- Modalità operative assunte dagli operatori ecologici

Criteri di scelta delle modalità di analisi dell'organizzazione del lavoro discussi e condivisi con i Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza (RIS) e con il Servizio di Prevenzione e Protezione aziendale (SPP)

La VDR da sovraccarico biomeccanico nella raccolta dei rifiuti Porta a Porta

CRITICITÀ EMERSE

Principali fattori di rischio delle attività di MMC nella raccolta Porta a Porta:

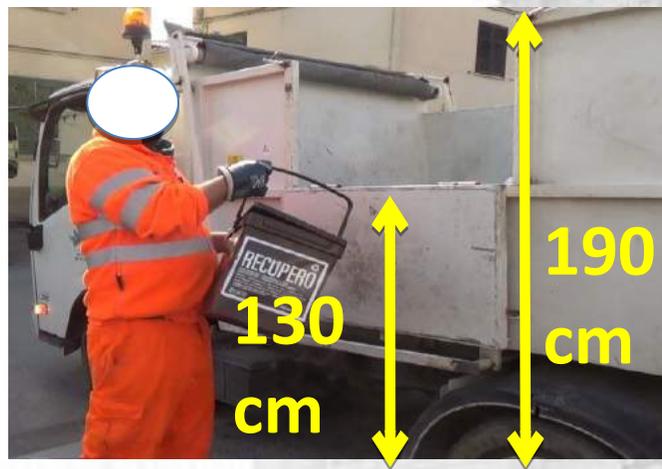
- **Peso elevato dei contenitori:** volumetria del contenitore utilizzato e tipologia di rifiuto
- **Geometrie di movimentazione:** tipologia di automezzi e contenitori utilizzati per la raccolta
- **Massa cumulata:** carico complessivo movimentato molto variabile tra diverse tipologie di rifiuto
- **Posture incongrue del tronco e della spalla**



PESO ELEVATO DEI CONTENITORI

		N° OSSERVAZIONI	RANGE	PESO MEDIO	PESO MODALE
RIFIUTO INDIFFERENZIATO	MASTELLO 20 L	107	2 - 11 Kg	6,5 Kg	7 Kg
	MASTELLO 35 L	104	6 - 18 Kg	10,2 Kg	9 Kg
	MASTELLO 50 L	155	6 - 18 Kg	11,2 Kg	9 Kg
	SACCO 110 L	2207	2 - 26 Kg	7 Kg	5 Kg
RIFIUTO ORGANICO	MASTELLO 20 L	109	2 - 9 Kg	5,5 Kg	4 Kg
	MASTELLO 35 L	437	4 - 17 Kg	9,4 Kg	7 Kg
RIFIUTO CARTA	CESTE 60 L	280	1 - 8 Kg	4 Kg	3 Kg
RIFIUTO PLASTICA - MULTI MATERIALE	sacchi 110 L	191	sempre < 3 Kg	1,6 Kg	2 Kg

GEOMETRIE DI MOVIMENTAZIONE



Le geometrie di movimentazione sono vincolate alla tipologia di automezzi ed alla grandezza dei contenitori utilizzati.

Le altezze delle bocche di carico degli automezzi costringono gli operatori a sollevare i contenitori fino ad altezze superiori a 175 cm (**altezze critiche**).

La maggior parte dei contenitori rigidi utilizzati permette una presa agevole ad altezze ottimali (51-125 cm), mentre l'utilizzo di sacchi comporta un sollevamento disagiata con una flessione e/o torsione del rachide.



INDICI DI RISCHIO E MASSE CUMULATE

Valore Indice di sollevamento (LI)	Livello esposizione	Interpretation	Consequences
$LI \leq 1,0$	Accettabile	Esposizione accettabile per la maggior parte dei componenti della popolazione lavorativa di riferimento.	Accettabile: no conseguenze.
$1,0 < LI \leq 2,0$	Rischio presente lieve	Una parte della popolazione lavorativa adulta potrebbe essere esposta ad un rischio di livello moderato.	Riprogettare i compiti e l'ambiente di lavoro secondo le priorità di intervento.
$2,0 < LI \leq 3,0$	Rischio presente; livello elevato	Una parte considerevole della popolazione lavorativa adulta potrebbe essere esposta a un livello di rischio significativo.	Riprogettare i compiti e l'ambiente di lavoro il prima possibile.
$LI > 3,0$	Rischio presente; livello molto elevato	Condizione assolutamente non adeguata per la maggior parte della popolazione lavorativa. Da tenere in considerazione solo in circostanze eccezionali dove gli sviluppi tecnologici o gli interventi non sono sufficientemente avanzati. In questi casi maggiore attenzione deve essere data alla formazione e addestramento dei lavoratori (e.g. conoscenza specialistica sull'identificazione e riduzione del rischio).	Riprogettare i compiti e l'ambiente di lavoro tempestivamente.

RISULTATI DI UNA VDR DA MMC

Gli Indici di Rischio sono stati calcolati per ciascuna tipologia di squadra e per singolo rifiuto raccolto.

CLASSI DI RISCHIO SUDDIVISE PER SESSO ED ETÀ

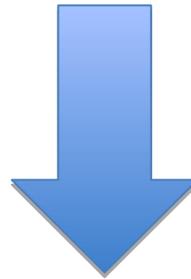
Rifiuto	VLI			MASSA CUMULATA
	M 18-45	F 18-45 e M <18 >45	F <18 >45	
<u>Squadra Mono Operatore</u>				
ORGANICO	3,2	4	5,3	4000 Kg
INDIFFERENZIATO	3,3	4,1	5,5	1600 Kg
CARTA	1,7	2,1	2,9	750 Kg
MULTIMATERIALE	0,8	0,9	1,3	190 Kg

Anzianità di mansione elevata!!
Circa il 50% degli operatori ecologici > 45 anni (tutti maschi)



POSSIBILI SOLUZIONI

Una buona Valutazione del Rischio ci fornisce gli elementi necessari per effettuare degli interventi mirati di bonifica del rischio.



- Interventi di carattere organizzativo
- Interventi di carattere strutturale
- Interventi di carattere formativo



INTERVENTI DI BONIFICA DEL RISCHIO

Peso dei contenitori

Definizione di criteri di scelta dei contenitori da utilizzare in relazione alla tipologia di rifiuto (**contenimento dell'esposizione al rischio da sovraccarico biomeccanico per gli operatori ecologici**)

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	CONTENITORE SUGGERITO	NOTE
VETRO	Rigido: mastello (max 25L) o bidone su 2 ruote (max 240L)	Evitare sacchi
ORGANICO	Rigido: Mastello (max 25L) o bidone su 2 (max 240L) o 4 ruote (max 660L)	Evitare sacchi
CARTA	Rigido: mastello (max 50L) o cesta (max 60L) o bidoni su 2 (max 360L) o 4 ruote (max 1100L)	Evitare esposizione libera
INDIFFERENZIATO	Rigido: Mastello (max 25L) o bidone su 2 (max 240L) o 4 ruote (max 1100L)	Evitare sacchi
VERDE	Bidoni su 2 (max 240L) o 4 ruote (max 1100L)	Evitare sacchi o esposizione libera
PLASTICA O MULTIMATERIALE	Sacchi (max 110L) o bidoni su 2 (max 360L) o 4 ruote (max 1100L)	In genere i sacchi sono < 3 Kg

INTERVENTI DI BONIFICA DEL RISCHIO

Automezzi ed attrezzature

Introduzione di mezzi ed attrezzature che consentano la movimentazione dei carichi ad altezze ottimali



Allestimento con carico ribassato detto “cucchiaio”, retraibile meccanicamente e con volta-cassonetti con attacco a pettine



Allestimento con carico ribassato detto “tasca”, ribaltabile automaticamente e con volta-cassonetti con attacco a pettine



Allestimento con carico ribassato con chiusura bocca di carico con sponda posteriore regolabile idraulicamente e con volta-cassonetti con attacco a pettine

RIDUZIONE DEGLI INDICI DI RISCHIO PARI A CIRCA IL 35%

INTERVENTI DI BONIFICA DEL RISCHIO

Risultati attesi su diversi livelli di intervento

Valutazioni del rischio effettuate su numerosità campionarie elevate: **n° pesi campionati = 1597**

	LUN			MAR			MER			GIO			VEN		
	ORGANICO			CARTA			PLASTICA			INDIFFERENZIATO			ORGANICO		
1	3,2	4,0	5,3	1,7	2,1	2,9	0,8	0,9	1,3	3,3	4,1	5,5	3,2	4,0	5,3
2	2,1	2,6	3,4	1,1	1,4	1,8	0,8	0,9	1,3	2,1	2,7	3,6	2,1	2,6	3,4
3	1,7	2,1	2,8	1,1	1,4	1,8	0,8	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	1,7	2,1	2,8
4	1,5	1,9	2,6	1,1	1,4	1,8	0,8	0,9	1,3	1,5	1,9	2,6	1,5	1,9	2,6

Legenda scenari

- 1 = situazione attuale
- 2 = scarico ribassato
- 3 = scarico ribassato + solo 25L
- 4 = scarico ribassato + solo 20L

INTERVENTI DI BONIFICA DEL RISCHIO

Caso Studio Politecnico

**SOLUZIONE PROPOSTA DAGLI STUDENTI DEL POLITECNICO DI MILANO
DIPARTIMENTO DI MECCANICA - SEZIONE VIRTUAL PROTOTYPING**

Nastro trasportatore dotato di pale e copertura per svuotamento in continuo dei contenitori, da applicare sugli autoveicoli già presenti.



- Abbassamento dell'altezza di scarico dei contenitori
- Rispetto dei tempi di raccolta
- Rispetto multifunzionalità degli automezzi



INTERVENTI DI BONIFICA DEL RISCHIO

Altri interventi di carattere organizzativo e di formazione:

- Turnazione degli operatori nei diversi giorni della settimana
- Istituzione di un registro per la segnalazione delle manutenzioni necessarie dei contenitori su ruote e non
- Definizione di modalità operative standardizzate per contenere il rischio da MMC:
 - Traino e spinta dei contenitori su 2 ruote da effettuare sempre con due arti
 - Traino e spinta dei contenitori su 4 ruote da effettuare in due operatori contemporaneamente
 - Sistema di gestione delle non conformità (es. peso eccessivo dei contenitori: sollevamento in due operatori)



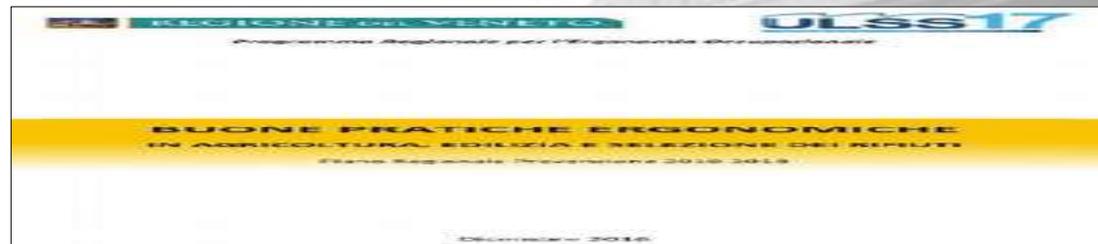
DOCUMENTI UTILI

Collaborazione con ATS Brescia
PmP nel settore della raccolta dei rifiuti «porta a porta»

INDIRIZZI PER LA CORRETTA VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI DA MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI E RISCHIO BIOLOGICO



Proposte di **referimenti da integrare ai bandi per l'assegnazione di appalti** per la raccolta dei rifiuti che assicurino la **salvaguardia della salute e della sicurezza degli operatori ecologici**



**BUONE PRATICHE ERGONOMICHE
IN AGRICOLTURA, EDILIZIA E SELEZIONE DEI RIFIUTI**

Piano Regionale Prevenzione 2010-2013

Dicembre 2016



Seminario 3 Dicembre 2019

LA RACCOLTA DEI RIFIUTI PORTA A PORTA Focus interdisciplinare su criticità e soluzioni

SEDE DELL'EVENTO

AULA Magna Mangiagalli
Via Commenda, 12 – Milano

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Francesca Orio - Tel. **0250320156** - e-mail: francesca.orio@policlinico.mi.it

Evento accreditato ECM e ATECO Iscrizione 50 euro - <https://tom.policlinico.mi.it>



FONDAZIONE IRCCS CA' GRA

OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO

Steno Galvani Regii
Lorib

Grazie per l'attenzione

