

Dalla VDR da sovraccarico biomeccanico alla riprogettazione ergonomica nel settore della raccolta rifiuti

Luca Galinotti

ESPERIENZE DELLA CLINICA DEL LAVORO
UOC Medicina del lavoro – Gruppo 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 (UOOML come punto di riferimento per le ATS):

- Erogazione di corsi di formazione alla valutazione del rischio specifico
- Letture critiche 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

Avvio a riciclo e raccolta differenziata
Obiettivi dell'Unione Europea e dell'Italia

UE - Direttiva 2008/98/CE	Italia - D.Lgs 152/2006 e D.Lgs 205/2010
Avvio a riciclo di almeno il 50% dei rifiuti provenienti dai nuclei domestici entro il 2020	Raccolta differenziata pari ad almeno il 65% dei rifiuti urbani entro il 2012

Andamento della raccolta differenziata dei rifiuti urbani in Italia, anni 2006 – 2016 (fonte ISPRA)

La VDR 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 (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 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 MMC per gli operatori ecologici

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

Molteplici variabili da considerare: peso, tipologia e numero dei contenitori movimentati

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

DISTRIBUZIONI PER TIPOLOGIA DI RIFIUTO: ALCUNI ESEMPLI

RIFIUTO ORGANICO
Contenitori da 20 e 35 L

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

TEMPI E FREQUENZA DI MOVIMENTAZIONE

Definizione della durata delle attività di MMC all'interno del turno:

- Stima del tempo dedicato alle attività di sollevamento e traino-spinta dei contenitori e del tempo dedicato agli spostamenti (svuotamento dell'automezzo, spostamento tra zone di raccolta) tramite lettura dati GPS.

Calcolo della frequenza di movimentazione:

- Stima del numero di contenitori movimentati da ciascun operatore
 - Sistema di lettura RFID (Radio Frequency Identification)
 - Osservazioni sul campo
 - Analisi del rapporto tra contenitori consegnati alle utenze e contenitori effettivamente esposti

ANALISI DA CONDURRE PER LE DIVERSE TIPOLOGIE DI SQUADRA

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

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.

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

MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO DEI PESI

Necessità di un'indagine sulla variabilità dei pesi movimentati:

- Scelta di un periodo di campionamento considerato rappresentativo**

- Scelta degli itinerari sui quali condurre il campionamento** (Rappresentativo, più sovraccaricante...)
- Definizione della modalità di campionamento**
 - Alternativa A: pesatura del maggior numero possibile di contenitori anticipando le squadre di raccolta
 - Alternativa B: campionamento preliminare per ottenere media e deviazione standard di ciascuna tipologia di rifiuto. Definizione di una numerosità campionaria che garantisca uno scostamento dalla media non superiore al 10%. Effettuare il campionamento rispettando la numerosità ottenuta.

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

MODALITÀ DI MOVIMENTAZIONE

Indagine sulle modalità operative di movimentazione dei contenitori tramite somministrazione di **questionari anonimi** agli operatori addetti alla raccolta.

INDAGINE SULLE "MODALITÀ OPERATIVE DI CARICO" DEI CONTENITORI NELLA RACCOLTA DEI RIFIUTI PORTA A PORTA

Soffre di disturbi alla braccia: SI NO

Soffre di disturbi alla schiena: SI NO

Sexo operatore: M F

Età in anni compiuti: _____

Quando lavora su un automezzo provvisto di dispositivi per il carico ribassato (bassa/appendice), quanti contenitori svuota in quanto? (Indicare la percentuale)

Tipologia di rifiuto/Tipologia di contenitori	A ALTA VISTA	A ALTA VISTA	A ALTA VISTA
Altre (senza specificazione)	%	%	%
Altre (senza specificazione)	%	%	%
Altre (senza specificazione)	%	%	%
Altre (senza specificazione)	%	%	%

Quando lavora su un automezzo provvisto di dispositivi per il carico ribassato (bassa/appendice), quanti contenitori svuota in quanto? (Indicare la percentuale)

Tipologia di rifiuto/Tipologia di contenitori	A ALTA VISTA	A ALTA VISTA	A ALTA VISTA
Altre (senza specificazione)	%	%	%
Altre (senza specificazione)	%	%	%
Altre (senza specificazione)	%	%	%
Altre (senza specificazione)	%	%	%

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

Principali criticità 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**

La VDR da sovraccarico biomeccanico nella raccolta dei rifiuti Porta a Porta INTERVENTI DI BONIFICA DEL RISCHIO

Tipologia/volumetria dei contenitori utilizzati per la raccolta:

- 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 35L) 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

La VDR da sovraccarico biomeccanico nella raccolta dei rifiuti Porta a Porta INTERVENTI DI BONIFICA DEL RISCHIO

Riprogettazione/progettazione autoveicoli adibiti alla raccolta:

- Interventi strutturali per dotare gli automezzi aziendali di attrezzature che consentano la movimentazione manuale dei carichi ad altezze ottimali



- Acquisto di automezzi progettati con bocche di carico ad altezze ottimali



NB Vincoli tempi di raccolta e autoveicoli multifunzionali

RIDUZIONE DEGLI INDICI DI RISCHIO PARI A CIRCA IL 35%

La VDR da sovraccarico biomeccanico nella raccolta dei rifiuti Porta a Porta INTERVENTI DI BONIFICA DEL RISCHIO

Altri interventi di carattere generale:

- 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)

La VDR da sovraccarico biomeccanico nella raccolta dei rifiuti Porta a Porta INTERVENTI DI BONIFICA DEL RISCHIO

CASO STUDIO: 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

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

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

	LUN			MAR			MER			GIO			VEN		
	ORGANICO	CARTA	PLASTICA	ORGANICO	CARTA	PLASTICA	ORGANICO	CARTA	PLASTICA	ORGANICO	CARTA	PLASTICA	ORGANICO	CARTA	PLASTICA
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

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

Dalle Valutazioni del Rischio effettuate dalla Clinica del Lavoro si riportano dei livelli di rischio attesi per le attività di MMC nella raccolta dei rifiuti, suddivisi per tipologia di rifiuto e tipologia di contenitore utilizzato e presenza o meno di automezzi con bocche di carico ad altezze ottimali.

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	TIPOLOGIA DI CONTENITORE	CARICO RIBASSATO	LIVELLO DI RISCHIO ATTESO
ORGANICO	Mastelli fino a 35 Litri	NO	Molto elevato
		SI	Elevato / molto elevato
	Mastelli fino a 25 Litri	NO	Elevato
		SI	Lieve
Rifiuto Urbano Indifferenziato (RUI)	Mastelli fino a 50 Litri	NO	Molto elevato
		SI	Elevato
	Mastelli fino a 35 Litri	NO	Elevato / molto elevato
		SI	Lieve
	Mastelli fino a 20 Litri	NO	Elevato
		SI	Lieve
CARTA	Ceste da 60 Litri	NO	Molto elevato
		SI	Elevato / molto elevato
MULTIMATERIALE	Sacchi da 110 Litri	NO	Lieve / elevato
		SI	Accettabile / lieve

INVECCHIAMENTO DELLA POPOLAZIONE LAVORATIVA !!!

Collaborazione con ATS Brescia Piano Mirato di Prevenzione nel settore della raccolta dei rifiuti Porta a Porta

D.Lgs 18 Aprile 2016 n 50: Aggiudicazione degli appalti sulla base del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa (OEPV), che coniuga offerta economica ed offerta tecnica, e non solamente secondo il criterio del massimo ribasso delle offerte. **Introduzione di «punteggi» di ponderazione per la valutazione dell'offerta.**

Categoria di servizio appaltato a maggior impatto economico in Italia, anni 2015 - 2016 (fonte ANAC)

Gruppo di lavoro ATS Brescia → Analisi dei contratti di appalto, dei capitolati speciali di appalto predisposti dai Comuni e delle offerte tecniche elaborate dalle imprese aggiudicatriche dalla quale sono emerse alcune **criticità nella gestione della salute e sicurezza**

Gruppo di lavoro ATS Brescia:

Domenica Sottini	Franca Magnacca	Alessia Giarrusso
Raffaello Chiari	Massimo Faccio	Giovanni Fiorini
Giancarlo Lamonica	Cristina Festino	Siria Garattini

Collaborazione con ATS Brescia Piano Mirato di Prevenzione nel settore della raccolta dei rifiuti Porta a Porta

La realtà del territorio della provincia di Brescia

Anno	Popolazione	RU Totale (tonnellate)	Pro capite RU (kg/ab.*anno)	RD (tonnellate)	Pro capite RD (kg/ab.*anno)	Percentuale RD (%)
2012	1.238.075	675.751,1	545,8	311.651,9	251,7	46,1
2013	1.262.295	670.507,3	531,2	330.157,6	261,6	49,2
2014	1.265.077	659.548,9	521,4	353.652,1	279,5	53,6
2015	1.264.105	653.731,2	517,1	379.609,1	300,3	58,1
2016	1.262.678	667.277,5	528,5	463.600,9	367,2	69,5

Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Brescia, anni 2012 - 2016 (fonte ISPRA)

- Adozione del sistema di raccolta Porta a Porta da parte della maggioranza delle amministrazioni comunali
- Progressivo aumento delle percentuali di rifiuto differenziato
- Aumento degli infortuni nel settore

Servizio Prevenzione negli Ambienti di Lavoro (PSAL)

↓

Avvio Piano Mirato di Prevenzione

Collaborazione con ATS Brescia Piano Mirato di Prevenzione nel settore della raccolta dei rifiuti Porta a Porta

I BANDI DI APPALTO

Si riportano alcune proposte di miglioramento e/o di integrazione relative all'assegnazione dei bandi di appalto, discusse anche con il Rappresentante dei Sindaci dei Comuni Bresciani:

- Consegna al committente di DVR aggiornato entro 6 mesi dall'inizio dell'appalto
- Comunicazione dei servizi dati in sub-appalto, garantendo gli stessi standard di igiene e sicurezza (verifica a carico dell'impresa appaltatrice)
- Monitoraggio dello stato di salute degli operatori ecologici (andamento infortuni)
- Introduzione di punteggi premianti per:
 - Tipologia di contenitori
 - Tipologia di mezzi ed attrezzature
 - Presenza di un capitolato specifico dedicato ai DPI, alla gestione delle non conformità relative ai pesi, al lavaggio dei mezzi e delle attrezzature
 - Istituzione di un registro per la segnalazione delle manutenzioni necessarie dei contenitori su ruote, con i relativi tempi di realizzazione

Collaborazione con ATS Brescia Piano Mirato di Prevenzione 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

Obiettivi del Piano Mirato (per la parte attinente la MMC):

- Formulare una proposta di applicazione delle norme tecniche ISO/TR 12295 e ISO 11228 parte 1-2-3 alle attività di raccolta rifiuti basata su passaggi di «adattamento» dei criteri di applicabilità delle stesse norme
- Fornire uno strumento condiviso di valutazione che miri **NON** alla puntuale quantificazione numerica del rischio, ma all'**individuazione delle priorità di intervento per la riprogettazione dei compiti**
- Proporre **riferimenti 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**



