

# Movimentazione manuale dei carichi e trasporto manuale: valutazione del rischio e prevalenza di patologie correlate nelle imprese edili lucane

S. NICOLETTI, N. BATTEVI\*, G. COLAFEMMINA\*\*, G. DI LEONE\*\*\*, G. SATRIANI\*\*, P. RAGONE, E. OCCHIPINTI\*

Edilcassa di Basilicata

\* Unità di ricerca Ergonomia della Postura e del Movimento – CEMOC - Fondazione IRCCS Cà Granda - Ospedale Policlinico di Milano

\*\* INAIL - Direzione Regionale di Basilicata

\*\*\* Medicina del Lavoro, Dipartimento Prevenzione, ASL Bari, Regione Puglia

## KEY WORDS

Construction workers; manual lifting; manual transport

## PAROLE CHIAVE

Lavoratori edili; movimentazione manuale; trasporto manuale

## SUMMARY

«**Manual lifting and manual transport: risk assessment and prevalence of work-related diseases in construction companies in Basilicata**». **Background:** The Basilicata Regional Headquarters of the Italian Institute for Insurance against Occupational Accidents and Disease (INAIL) and the Basilicata association of small building enterprises (Edilcassa di Basilicata) promoted a research project to assess the risk of manual lifting and manual transport in construction enterprises in the Basilicata Region and estimate the prevalence of related diseases. **Methods:** Manual lifting risk assessment was performed by calculating the VLI of 204 working days in as many building workers. Manual transport risk assessment was carried out comparing the weights transported (on the 204 days tested) with the reference values of the "Snoock and Ciriello" tables. **Results:** Manual lifting risk was present on 195 of the 204 days, with an average value of VLI equal to 2.1 (min 0.4, max 8.5), with higher values in the restructuring sector (VLI average of 2.3, min 0.4, max 8.5), and no significant differences between the different tasks. Manual transport risk was present on 129 of the 204 days, with average values of 1.2 (min 0.2, max 3.3), with no significant differences between the different tasks analyzed. For both risks additional factors were present that were not analyzed by the methods of assessment used (for manual lifting: 8.8% of the geometries in the critical area; for manual transport: 39% of transport on shoulders, 42.5% on a route with uneven surface and 31.9% on a sloping route), so it is likely that the actual risk is greater than that indicated by the synthetic indices of exposure. The medical questionnaire showed from the case histories that 148 out of 546 subjects were positive for the threshold for pain or discomfort in the lumbosacral spine area and 99 out of 546 subjects reported suffering from an already diagnosed herniated spinal disk. Only 18% of osteoarticular diseases was reported to the Insurance Institute, al-

Pervenuto il 17.4.2012 - Accettato il 13.12.2012

Corrispondenza: Sergio Nicoletti, Edilcassa di Basilicata, Via A. Maria di Francia 32/b, 75100 Matera - Tel. e Fax 0835 334018 - E-mail: snicmatera@gmail.com

Progetto di ricerca finalizzato alla prevenzione finanziato da: INAIL-Direzione Regionale di Basilicata ed Edilcassa di Basilicata

*though there was widespread awareness that the diseases in question might be related to work. Diseases of the spine were responsible for 1.9% of absenteeism, equal to 30–40% of total absenteeism of workers enrolled in “Edilcassa di Basilicata”. Conclusions: The method used provides a solid basis for evaluating the two risks in the construction industry, where employment is subject to extreme organizational, environmental and structural (machines, tools, operators involved) variability. Employment in the construction industry involves significant exposure to the two risks, counting for 30–40% of total absenteeism in this sector.*

## RIASSUNTO

**Introduzione:** La Direzione Regionale di Basilicata dell'INAIL ed Edilcassa di Basilicata hanno promosso un progetto finalizzato alla valutazione del rischio da Movimentazione Manuale dei Carichi (MMC) nelle imprese edili lucane ed alla stima della prevalenza delle patologie correlate. **Materiali e metodi:** La valutazione dei rischi è stata effettuata analizzando 204 giornate lavorative di altrettanti operatori edili, analizzando tutti i determinanti di rischio per la MMC e per il trasporto manuale con una metodica innovativa: recupero delle informazioni (sull'entità del rischio) basato sulla rilevazione anamnestica, con questionario, delle attività di MMC effettuate il giorno precedente la rilevazione dei dati. **Risultati:** È emersa una esposizione al rischio MMC significativa, essendo il rischio presente in 195 giornate, con un valore medio del VLI di 2,1 (min 0,4, max 8,5), con valori più alti nel settore delle Ristrutturazioni (VLI medio pari a 2,3, min 0,4, max 8,5), e senza notevoli differenze fra le diverse mansioni. Il rischio di trasporto manuale è presente in 129 giornate, con valori medi di 1,2 (min 0,2, max 3,3) senza notevoli differenze fra le diverse mansioni analizzate. Per entrambi i rischi è stata rilevata la presenza di fattori aggiuntivi non analizzati dai metodi di valutazione utilizzati (per la MMC: 8,8% di geometrie in area critica; per il trasporto manuale: 39% di trasporto a spalla, 42,5% di percorso accidentato e 31,9% di percorso con dislivello), per cui è presumibile che il rischio reale sia superiore a quanto indicato dagli indici sintetici di esposizione. Il questionario anamnestico ha evidenziato che 148 soggetti su 546 intervistati sono risultati positivi alla soglia anamnestica per dolori o disturbi alla colonna lombosacrale e che 99 soggetti riferiscono di essere affetti da una ernia del disco già diagnosticata. Solo il 18% delle patologie osteoarticolari è stata denunciata all'Istituto Assicuratore, pur essendo diffusa la consapevolezza che le patologie in questione possono essere correlate al lavoro. Le patologie della colonna vertebrale sono responsabili di un assenteismo pari ad 1,9%, pari al 30–40% dell'assenteismo totale degli operatori iscritti ad Edilcassa di Basilicata. **Conclusioni:** Questo lavoro vorrebbe essere di stimolo a studi analoghi con l'obiettivo di raggiungere una massa critica di dati sufficiente a fornire ai datori di lavoro delle stime attendibili del rischio da MMC e raggiungere quindi due risultati concreti: facilitare l'assolvimento all'obbligo normativo della valutazione di questo rischio e nel contempo spostare l'attenzione e le risorse sugli aspetti di bonifica.

## INTRODUZIONE

Le patologie muscoloscheletriche sono da diversi anni all'attenzione del mondo scientifico, in quanto responsabili di assenteismo, disabilità fisica, malattie professionali (MP). Rispetto a queste ultime, l'INAIL nel 2010, ha evidenziato come le malattie osteoarticolari e muscolo tendinee siano state responsabili di quasi 26.000 denunce di MP (pari al 61% di tutte le denunce di MP) con un incremento del 157,6% rispetto al 2006 (4). In particolare, nel settore edile, la patologia del rachide lombo-sacrale interessa oltre il 46% dei lavoratori europei (6-8).

Il settore edile si caratterizza per la notevole dispersione della forza lavoro in imprese di piccole e piccolissime dimensioni e per una notevole variabilità delle modalità di lavorazione e (di conseguenza) delle modalità di esposizione ai diversi rischi professionali; queste circostanze rendono particolarmente difficile sia la valutazione del rischio che la stima delle conseguenze della esposizione ai diversi rischi professionali. Queste difficoltà sono ben evidenziate dalla tabella 1, relativa ai risultati di una indagine condotta fra le imprese edili lucane (iscritte ad Edilcassa) nel 2009 (13), volta ad analizzare lo stato di attuazione del D.Lvo 81/08: lo

**Tabella 1** - Risultati di una indagine sugli strumenti di Valutazione dei Rischi (Autocertificazione=AC, Documento di Valutazione dei Rischi=DVR) nelle imprese edili iscritte ad Edilcassa di Basilicata al 30-04-09

*Table 1* - Results of a survey on Risk Assessment in the construction companies registered at Edilcassa Basilicata at 30/04/2009

Dimensione aziendale	Aziende associate	Numero addetti	Aziende che hanno aderito all'indagine	Strumento adottato		DVR con valutazione del rischio MMC	Metodo di valutazione	
				AC	DVR		Probabilità	NIOSH gravità
1-5 dipendenti	492	1235	80	52	28	17	13	4
6-10 dipendenti	129	1000	31	17	14	8	6	2
11-20 dipendenti	70	978	20	5	15	7	5	2
21-30 dipendenti	17	411	8	1	7	4	3	1
> 30 dipendenti	10	366	7	1	6	6	5	1
<b>Totale</b>	<b>718</b>	<b>3960</b>	<b>146</b>	<b>76</b>	<b>70</b>	<b>42</b>	<b>32</b>	<b>10</b>

strumento di gestione dei rischi più frequente è risultata l'autocertificazione; inoltre, su 70 Documenti di Valutazione dei Rischi (DVR) pervenuti ed analizzati solo 42 presentano una valutazione analitica del rischio da Movimentazione Manuale di Carichi (MMC) nelle diverse attività lavorative; in 10 casi la valutazione è stata effettuata utilizzando una metodologia che si richiama al metodo NIOSH; negli altri 32 casi la valutazione è stata condotta con un metodo diverso dalla norma tecnica citata dal D.Lvo 81/08; in nessuno di questi 32 DVR i due parametri utilizzati per la valutazione (probabilità di eventi avversi e gravità delle conseguenze) sono stimati sulla base dei elementi oggettivi (riferimento a banche dati o ai dati biostatistici forniti dal Medico Competente con la relazione sanitaria); ne deriva una valutazione di fatto non confutabile, di nessuna utilità ai fini della gestione del rischio e di nessuna utilità al di fuori dello specifico contesto aziendale. Per quanto riguarda il merito delle valutazioni, il rischio è stimato come accettabile in tutti i DVR che valutano il rischio con una metodica che si richiama al NIOSH; negli altri casi, solo un DVR riconosce alcune attività con livello di rischio "alto", mentre negli altri 31 casi tutte le attività sono stimate a rischio basso (in oltre il 70% dei casi) o lieve (in circa il 25% dei casi); se ne ricava la sensazione che la valutazione dei rischi (e non solo del rischio MMC) sia finalizzata più ad un adempimento formale che ad un reale percorso di gestione del rischio stesso.

Nel 2009 Edilcassa di Basilicata (organismo bilaterale del settore edile, con partecipazione parite-

tica delle parti datoriali e delle organizzazioni dei lavoratori, che si occupa della gestione mutualistica di una serie di provvidenze a favore degli operatori delle imprese iscritte e, attraverso il Comitato Paritetico Territoriale e la Scuola Edile, di alcune attività relative alla sicurezza sul lavoro ed alla tutela della salute degli operatori edili) ha avviato un progetto per agevolare la sorveglianza sanitaria nelle imprese edili associate, ponendosi nel contempo l'obbiettivo di utilizzare l'iniziativa per migliorare, nelle imprese aderenti, gli standard di adeguamento al D.Lvo 81/08. Su queste basi è nata la collaborazione con la Direzione Regionale dell'INAIL e la Società Nazionale degli Operatori della Prevenzione (SNOP) concretizzatasi in due progetti di prevenzione: il primo dedicato al tema del rischio Alcol ed il secondo al rischio Movimentazione Manuale dei Carichi, con la finalità di individuare strumenti operativi semplici ed efficaci per la gestione del rischio e superare le difficoltà legate alle caratteristiche intrinseche del settore edile.

## MATERIALI E METODI

Il progetto promosso da Edilcassa di Basilicata e dalla Direzione Regionale dell'INAIL di Basilicata, si compone di una sezione tecnico scientifica dedicata alla valutazione del rischio MMC nelle imprese edili e alla sorveglianza sanitaria, e di una sezione a carattere divulgativo finalizzata ad una adeguata informazione e formazione sul rischio de-

dicata ai Datori di Lavoro (DDL) ed ai lavoratori delle imprese che hanno aderito al progetto.

### **A) Sezione tecnico scientifica dedicata alla valutazione del rischio MMC ed alla sorveglianza sanitaria**

L'algoritmo utilizzato per la valutazione del rischio MMC è il Variable Lifting Index (VLI), relativo a quelle situazioni in cui compiti molteplici e con caratteristiche ergonomiche diverse (compiti variabili) si susseguono nella giornata lavorativa (5, 17). Come è noto l'Indice di Sollevamento (IS) introdotto dal NIOSH nel 1993 (18) è il risultato del rapporto Peso Movimentato/Peso Raccomandato, quest'ultimo calcolato sulla base del valore parametrico di 8 determinanti di rischio (richiamati di seguito). Nel caso di più compiti, l'indice complessivo è ottenuto sommando all'IS del compito più sovraccaricante, il contributo degli altri compiti, contributo proporzionato alle caratteristiche ergonomiche intrinseche del compito (esprese dall'ISIF=Indice di Sollevamento Indipendente dalla Frequenza) ed al progressivo incremento di frequenza che ciascun compito aggiuntivo comporta: se l'incremento di frequenza attribuibile al singolo compito è prossimo a zero, il suo contributo è nullo. Uno stesso oggetto, movimentato con modalità diverse, configura (ai fini del calcolo) compiti diversi, la cui frequenza di movimentazione è una frazione della frequenza (globale) di movimentazione dell'oggetto stesso: un oggetto movimentato con frequenza globale di un sollevamento al minuto da sei diverse posizioni (tre altezze e due distanze orizzontali) e depositato in quattro diverse posizioni, delinea 24 diversi compiti, ciascuno con una frequenza di 0,04 sollevamenti al minuto. Ne deriva una progressiva diluizione della frequenza nei diversi (sub-)compiti che ne può rendere ininfluente il contributo ai fini del calcolo dell'Indice globale. Di qui la necessità di un algoritmo che (attraverso una semplificazione con regole standardizzate), salvaguardi il contributo dei singoli compiti al calcolo del sovraccarico globale. Il VLI raggruppa tutti i pesi movimentati in 5 categorie, utilizzando il peso medio (ponderato all'interno della categoria) e la frequenza cumulativa di ciascuna categoria

per le fasi successive. Semplifica il contributo dei singoli determinanti di rischio: 1) il numero di persone impegnate nel gesto lavorativo e l'uso di un solo arto sono variabili da attribuire all'intera classe di peso; 2) la dislocazione verticale è eliminata come fattore di ponderazione (ma va censita la posizione delle mani a fine sollevamento); 3) la posizione in altezza delle mani (all'inizio ed alla fine del sollevamento) è ridotta a due soli scenari: ottimale ed inadeguata (alta o basso, con identico valore di ponderazione); 4) la distanza orizzontale del peso dal corpo è ridotta a tre sole circostanze: vicina, intermedia e lontana; 5) per la dislocazione angolare del tronco sul bacino sono previste due sole possibilità, da attribuire all'intero scenario di movimentazione: assente o presente (se più del 50% delle movimentazioni comportano una rotazione superiore a 45°); 6) la presa di carico è valutata sempre come inadeguata. Ne deriva che sono possibili solo 6 diverse geometrie di movimentazione (termine utilizzato per descrivere le diverse combinazioni di altezza del peso e di distanza del peso dal corpo) e poiché gli altri determinanti di rischio sono fissati per ciascuna classe di peso, la frequenza di movimentazione (dell'intera classe di peso) può essere diluita, al massimo, fra 6 compiti diversi. Ne deriva che qualunque sia la distribuzione di partenza di masse da movimentare e di diverse modalità di movimentazione, tutti gli scenari si riducono a 30 compiti diversi (5 classi di peso x 6 scenari di movimentazione). Infine tutti i compiti così delineati sono raggruppati in 6 categorie omogenee (per l'impatto ergonomico) in base al valore dell'ISIF (che considera tutti i determinanti di rischio ad eccezione del fattore frequenza/durata), ricavando 6 diverse aggregazioni di compiti ed altrettante frequenze cumulative; il VLI si ottiene sommando all'IS dell'aggregazione di compiti più sovraccaricante, il contributo degli altri raggruppamenti di compiti, contributo proporzionato alle caratteristiche ergonomiche delle singole aggregazioni (espresso dall'ISIF, omogeneo per i diversi raggruppamenti) ed al progressivo incremento di frequenza che ciascun raggruppamento aggiuntivo comporta. Le semplificazioni introdotte dal VLI hanno il grande valore aggiunto di rendere più intuitivo il riconoscimento dei singoli determinanti di rischio e so-

prattutto delle diverse geometrie di movimentazione, facendo riferimento a punti di reperi corporei facilmente individuabili: le ginocchia e la linea mammillare delimitano l'area ottimale in altezza, mentre l'area critica si posiziona sotto il livello dei piedi o sopra l'altezza del capo; la posizione leggermente arretrata dei gomiti permette di individuare la posizione "vicina" della distanza orizzontale, mentre la lunghezza della braccia in estensione individua il confine ultimo della posizione "lontana" e, quindi, dell'inizio dell'area critica.

Per il rischio trasporto, sono state utilizzate le tabelle di Snook e Ciriello (5, 15), calcolando l'indice di esposizione sia sul peso trasportato che sulla massa totale movimentata. Nel caso di trasporto di pesi multipli e per distanze diverse, è stato selezionato il compito con l'indice più alto.

I Medici Competenti (MC) ed alcuni Responsabili del Servizio Prevenzione e Protezione (RSPP) sono stati coinvolti, nella prima fase del progetto, in un modulo di formazione specifica, organizzato dalla SNOP in collaborazione con l'unità di ricerca Ergonomia della Postura e del Movimento (EPM),

finalizzato alla conoscenza del rischio e degli strumenti di valutazione appropriati. Nell'ambito del modulo di formazione è stato elaborato un modello di mappatura del rischio MMC, trasporto manuale e traino e spinta, che raccoglie tutte le informazioni relative ai diversi determinanti di rischio, così come individuati dalla norma tecnica ISO 11228 (la figura 1 mostra la sezione relativa alla MMC ed al trasporto manuale), e che è stato successivamente utilizzato dagli operatori per effettuare la rilevazione del rischio, avendo a riferimento le attività svolte in una giornata lavorativa (e più precisamente della giornata precedente la rilevazione). Ai fini del calcolo del VLI, non sono state considerate le "geometrie in area critica", così come previsto dal metodo, in quanto indicative di rischio elevato, anche con valori di VLI rientranti nei limiti della accettabilità; analogamente, per il rischio trasporto sono stati censiti tutti quei determinanti di rischio non considerati dalle tabelle di Snook e Ciriello (trasporto a spalla o con un solo arto o su percorso accidentato), ma individuati dalla norma tecnica ISO 11228 come fattori responsabili di "rischio presen-

**ATTIVITA' DI MOVIMENTAZIONE MANUALE ED EVENTUALE TRASPORTO (tabella C)**

Registare con una X, nella figura, ciascuna delle possibili combinazioni di altezza del peso da terra e di distanza del peso dal corpo individuate (es. posizione del peso all'origine della movimentazione "ALTA" e "VICINA" va indicata con una X nelle apposite caselle; posizione del peso alla destinazione "OTTIMALE" e "MEDIA" va indicata con una seconda X nella casella, ecc.)

N° Identificativo del compito:		Distanza del Peso dal corpo					Altezza del peso da terra
		VICINO Fino a 40	Medio 41 - 50	Lontano 51 - 63	Critica Oltre 63		
N° Movimentazioni (= N° oggetti x N° sollevamenti o trasmissioni)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Critica Oltre 175
Peso degli oggetti movimentati	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alta 126 - 175
N° operatori che sollevano contemporaneamente	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Optimale 51 - 125
Eventuale Asimmetria	Si <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bassa 0 - 50
Uso di un solo arto	Si <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Critica Sotto i piedi
Eseguito in piedi	Si <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se gli oggetti sono stati anche trasportati, compilare i campi seguenti							
N° pezzi trasportati	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Distanza percorsa	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eventuale dislivello (rampe o scale)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Trasporto a spalla	Si <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Trasporto con un solo arto	Si <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Percorso accidentato	Si <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Elenco oggetti movimentati: \_\_\_\_\_

Descrizione: \_\_\_\_\_ IS: \_\_\_\_\_

Figura 1 - Scheda di mappatura del rischio Movimentazione Manuale dei carichi (MMC), traino e spinta, trasporto manuale - sezione dedicata alla MMC ed al trasporto manuale

Figure 1 - Risk mapping chart: manual handling, towing and pushing, manual transport - section devoted to manual lifting and manual transport

te” anche per masse trasportate rientranti nei limiti tabellati per la popolazione lavorativa adulta.

La soluzione di rilevare i dati relativi ad una giornata lavorativa ha consentito di superare le difficoltà legate alla estrema variabilità delle condizioni di esposizione al rischio, tipiche del settore edile, impostando la valutazione del rischio su una rilevazione campionaria dei compiti e dei parametri ergonomici che sono alla base della valutazione. Sono pervenute in tutto 222 schede di mappatura, relative ad altrettante giornate lavorative di operatori edili. Sono risultate inutilizzabili 18 delle 222 schede, perché incomplete e, soprattutto, perché prive dei riferimenti sul compilatore che avrebbero consentito di contattare l’interessato e recuperare (con gli opportuni aggiornamenti) i dati relativi.

Per la gestione delle schede di rilevazione è stato realizzato un software dedicato (denominato MMC<sup>81.08</sup>) che, utilizzando gli schemi e le formule citate, consente di effettuare la stima dell’indice di esposizione di ciascuna attività e di una intera giornata lavorativa; il software inoltre ha consentito di utilizzare i dati raccolti per una analisi dettagliata dei singoli determinanti di rischio (pesi movimentati, geometrie di movimentazione, frequenza, ecc.), dei diversi compiti lavorativi, delle diverse mansioni dell’edilizia, dei diversi settori produttivi.

Per la Sorveglianza Sanitaria è stato utilizzato un questionario (5) che permette la rilevazione dei disturbi occorsi negli ultimi dodici mesi al rachide lombare, nonché di acquisire informazioni riguardo patologie di interesse già diagnosticate. La “soglia di positività anamnestica” è definita dalla presenza

(negli ultimi 12 mesi) di dolore o fastidio pressoché tutti i giorni o dalla presenza di almeno 3 o 4 episodi dolorosi della durata di 2-3 giorni o anche di durata inferiore se regrediti in seguito a trattamento medico. Per le patologie già diagnosticate il soggetto ha documentato, con copia dell’esame strumentale, quanto dichiarato in sede anamnestica. Il questionario è stato compilato con la tecnica della somministrazione guidata.

## B) Sezione dedicata alla attività di informazione e formazione sul rischio MMC

È stato realizzato un video divulgativo sul rischio della durata di 16 min, da utilizzare per l’attività di formazione sul campo. Il filmato è stato condiviso con i MC e gli RSPP coinvolti nel progetto, in occasione dell’ultima giornata di formazione (24 novembre 2010). Nel corso del 2011 sono stati realizzati 14 eventi formativi della durata di circa 90 minuti, coinvolgendo 546 operatori (DDL e dipendenti). I singoli eventi formativi sono stati organizzati sulla base dello standard definito dal comitato tecnico: proiezione del filmato divulgativo e dibattito con gli operatori.

## RISULTATI

### a) Valutazione dei rischi

La tabella 2 riassume la durata della esposizione ai diversi rischi professionali in una giornata lavo-

**Tabella 2** - Composizione della giornata lavorativa: durata in minuti delle attività che espongono ai diversi rischi professionali nelle 204 giornate lavorative analizzate

*Table 2* - Composition of the working day: duration in minutes of tasks that involve exposure to the various occupational hazards on 204 work days analyzed

Attività che espongono al rischio	Media	ds	Min	Max
Movimentazione manuale dei carichi	376	165	0	570
Trasporto manuale	159	194	0	570
Traino e spinta	59	133	0	540
Durata totale attività sovraccaricanti la colonna vertebrale	414	174	0	570
Altre attività (non sovraccaricanti la colonna vertebrale)	63	129	0	540
Attività equivalenti a pausa	50	90	0	570
Totale minuti giornata lavorativa al netto della pausa pranzo strutturata	527	53	255	630
Pausa pranzo strutturata	23	30	0	120

rativa: poiché uno stesso compito può esporre a rischi professionali diversi (come è evidente nel caso di un operatore che movimentata dei laterizi per trasferirli su una carriola, spinge successivamente la carriola ed infine movimentata nuovamente i laterizi per spostarli alla destinazione definitiva, magari con un breve percorso di trasporto manuale), la somma dei minuti di esposizione ai diversi rischi professionali è superiore alla durata di una giornata lavorativa. Per quest'ultimo parametro, è evidente

che la giornata lavorativa di un operaio edile, al netto della pausa pranzo (intesa come interruzione strutturata del lavoro), ha una durata superiore alle 8 ore: il dato è rilevante soprattutto per i settori (ristrutturazioni e nuove costruzioni civili) e le mansioni (muratore, manovale, carpentiere, piastrellista e capo cantiere) caratteristiche dell'edilizia tradizionale. La successiva tabella 3 analizza i singoli determinanti di rischio per la movimentazione manuale dei carichi; la tabella 4 analizza la distribu-

**Tabella 3** - Analisi dei determinanti di rischio per la Movimentazione Manuale dei carichi (MMC). Parametri relativi al singolo operatore

*Table 3 - Analysis of the causes of risk for manual handling. Parameters related to the individual operator*

Parametro	media	ds	Min	Max
Numero sollevamenti effettuati nella giornata	124,6	148,2	2	850
Frequenza di sollevamenti nella giornata	0,33	0,43	0,01	3,35
Pesi (in kg) movimentati nella giornata	11,3	6,9	3,5	51,3
Massa totale (in kg) movimentata nella giornata	1055	1034	16	6595
Totale giornate con rischio MMC		195		

**Tabella 4** - Geometrie di movimentazione rilevate (raggruppate per livello di impegno ergonomico): analisi per tipologia di cantiere e per mansione

*Table 4 - Geometries of manual handling observed (grouped by ergonomic effort level): analysis by type of site and job*

	Ottimali		Non adeguate		Critiche		Totale geometrie
	numero	%	numero	%	numero	%	
<b>Settori</b>							
NCC	214	31,0%	444	64,3%	33	4,8%	691
RIS	161	28,2%	326	57,2%	83	14,6%	570
ODP	17	41,5%	24	58,5%	0	0,0%	41
NCI	18	36,0%	27	54,0%	5	10,0%	50
CaS	16	36,4%	26	59,1%	2	4,5%	44
<b>Tutti</b>	<b>426</b>	<b>30,5%</b>	<b>847</b>	<b>60,7%</b>	<b>123</b>	<b>8,8%</b>	<b>1396</b>
<b>Mansioni</b>							
Car	115	29,5%	228	58,5%	47	12,1%	390
Mur	180	27,6%	419	64,2%	54	8,3%	653
Man	69	32,9%	120	57,1%	21	10,0%	210
Idr	19	45,2%	23	54,8%	0	0,0%	42
MaV	17	60,7%	11	39,3%	0	0,0%	28
Pia	17	39,5%	25	58,1%	1	2,3%	43
CaC	9	30,0%	21	70,0%	0	0,0%	30
<b>Tutte</b>	<b>426</b>	<b>30,5%</b>	<b>847</b>	<b>60,7%</b>	<b>123</b>	<b>8,8%</b>	<b>1396</b>

NCC=Nuove Costruzioni Civili, *New civic buildings*; RIS=Ristrutturazioni, *Restructuring*; ODP=Opere di Urbanizzazione, *Urban Redevelopment*; NCI=Nuove Costruzioni Industriali, *New Industrial Construction*; CaS=Cantieristica Stradale, *Road Work*; Car=Carpentiere, *Carpenter*; Mur=Muratore, *Mason*; Man=Manovale, *Laborer*; Idr=Idraulico, *Hydraulic*; MaV= Mansioni Varie, *Various Tasks*; Pia=Piastrellista, *Tile*; CaC=Capo Cantiere, *Site Manager*

zione di frequenza delle diverse “geometrie di movimentazione”: in linea di massima la categoria più rappresentata (con oltre il 30% di prevalenza) è quella della cosiddetta “area ottimale”, con il peso da movimentare tenuto vicino al corpo (ad una distanza inferiore ai 40 cm) e ad una altezza compresa fra i 51 ed i 125 cm; le tre aeree contigue all’area ottimale (altezza ottimale e distanza dal corpo fra 41 e 50 cm, altezza inferiore a 51 cm o superiore a 125 e distanza dal corpo inferiore a 41 cm) coprono un ulteriore 47,6% di tutte le geometrie censite; la voce “geometrie non adeguate” comprende (oltre a queste ultime) tutte le geometrie diverse dall’area ottimale e non classificabili come “critiche”. Il dato più rilevante è che l’8,8% delle geometrie rilevate sono relative ad “aree critiche”, con il peso da movimentare posizionato oltre l’altezza di 175 cm o sotto il livello dei piedi o ad una distanza dal corpo superiore a 63 cm. Come è noto il metodo di valutazione non prevede un coefficiente di modulazione per queste aree critiche, ritenute troppo sovrac-

caricanti dal punto di vista biomeccanico e quindi da rimuovere, prima di effettuare la valutazione, (eventualità non percorribile nel caso di una valutazione a posteriori, come è il caso di queste rilevazioni). Ne consegue che le stesse non sono state considerate ai fini del calcolo del VLI, e che quindi lo stesso indice sintetico sottostima, in qualche misura, il rischio reale che, in presenza di movimentazioni in area critica è da considerarsi sempre elevato. Il problema è presente per tutti i settori analizzati (con la sola eccezione delle “Opere di urbanizzazione”) ed in modo particolare per il settore delle “Ristrutturazioni” ed è presente per tutte le mansioni “tipiche” dell’edilizia tradizionale: carpentiere, muratore, manovale e, in misura meno rilevante, per il piastrellista.

Per delineare una stima sintetica dell’entità del rischio, la tabella 5 riassume i valori di VLI delle diverse giornate lavorative analizzate, raggruppate per i diversi settori produttivi e per le diverse mansioni. Il rischio è alto soprattutto per il settore delle

Tabella 5 - VLI delle giornate lavorative analizzate: analisi per tipologia di cantiere e per mansione

Table 5 - Variable Lifting Index of analyzed working days: analysis by type of building site and by tasks

	Numero di giornate lavorative con VLI pari a:						Totale giornate analizzate	VLI giornate lavorative con rischio MMC presente			
	assente	<0,85	0,85-0,99	1-1,99	2-2,99	≥3		Media	ds	Min	Max
<b>Settori</b>											
NCC	4	7	4	41	39	11	106	2,0	0,8	0,5	4,1
RIS	4	6	0	27	21	14	72	2,3	1,3	0,4	8,5
ODP	0	2	3	1	4	0	10	1,5	0,9	0,4	2,9
NCI	1	4	2	2	0	1	10	1,3	1,2	0,4	4,5
CaS	0	0	1	1	3	1	6	2,1	0,7	0,9	3,4
<b>Tutti</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>72</b>	<b>67</b>	<b>27</b>	<b>204</b>	<b>2,1</b>	<b>1,0</b>	<b>0,4</b>	<b>8,5</b>
<b>Mansioni</b>											
Car	0	10	3	17	11	7	48	2,0	1,4	0,4	8,5
Mur	1	5	4	28	28	11	77	2,1	0,9	0,4	5,6
Man	5	3	2	12	17	4	43	2,0	0,8	0,5	4,3
Idr	0	0	0	6	3	0	9	1,8	0,4	1,2	2,4
MaV	0	0	1	3	2	1	7	2,1	0,8	1,0	3,6
Pia	0	0	0	4	2	2	8	2,2	0,9	1,1	3,4
CaC	3	1	0	2	4	2	12	2,4	1,2	0,7	5,0
<b>Tutte</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>72</b>	<b>67</b>	<b>27</b>	<b>204</b>	<b>2,1</b>	<b>1,0</b>	<b>0,4</b>	<b>8,5</b>

NCC=Nuove Costruzioni Civili, *New civic buildings*; RIS=Ristrutturazioni, *Restructuring*; ODP=Opere di Urbanizzazione, *Urban Redevelopment*; NCI=Nuove Costruzioni Industriali, *New Industrial Construction*; CaS=Cantieristica Stradale, *Road Work*; Car=Carpentiere, *Carpenter*; Mur=Muratore, *Mason*; Man=Manovale, *Laborer*; Idr=Idraulico, *Hydraulic*; MaV= Mansioni Varie, *Various Tasks*; Pia=Piastrellista, *Tile*; CaC=Capo Cantiere, *Site Manager*

ristrutturazioni, caratterizzato, per altro, dalla più elevata percentuale di geometrie critiche. L'analisi per mansioni evidenzia invece una situazione più omogenea, anche se, per le mansioni tipiche dell'edilizia tradizionale (carpentiere, muratore e manovale), la presenza di una rilevante percentuale di geometrie critiche (fra l'8 ed il 12%) deve far ritenere che i valori reali di esposizione al rischio MMC siano significativamente più alti di quanto espresso dal VLI.

Per il rischio "Traino e Spinta" non è stata effettuata una valutazione analitica (che avrebbe richiesto l'utilizzo di un dinamometro): la tabella 6 riassume gli elementi descrittivi del rischio; vanno segnalati, per questo rischio, la notevole entità della distanza percorsa (mediamente di quasi 50 m, con valori massimi di 150 m), e la notevole percentuale di percorsi accidentati e/o percorsi con dislivello, tutte condizioni non previste dalle Tavole di Snook e Ciriello e considerate dalla norma tecnica ISO

11228 come indicative di "rischio presente" indipendentemente dalle forze rilevate.

La tabella 7 descrive i determinanti di rischio e gli indici di esposizione per il trasporto manuale ed evidenzia la presenza del rischio per l'entità dei pesi trasportati, pur essendo globalmente accettabile la massa totale trasportata; fra i determinanti di rischio analizzati spicca il valore elevato della "distanza percorsa", prossima (nei valori medi) ai massimi considerati dalle tabelle di Snook e Ciriello e con valori massimi che raggiungono i 100 m; la successiva tabella 8 riepiloga la distribuzione delle diverse giornate lavorative analizzate, rispetto al rischio trasporto e riassume la frequenza con cui sono state censite condizioni di rischio aggiuntivo (trasporto a spalla, trasporto con un solo arto, percorso accidentato o con dislivello) non valutate dalle tavole di Snook e Ciriello; il problema è presente soprattutto nei settori più tipici dell'edilizia tradizionale (nuove costruzioni civili e ristrutturazioni)

**Tabella 6** - Attività di traino e spinta – elementi descrittivi del compito

*Table 6 - Pushing and pulling tasks – descriptive features of the task*

Parametro	Media	ds	Min	Max
Durata (in minuti) del compito	182,1	106,9	30	360
Altezza delle mani	76,3	14,3	30	120
Numero percorsi effettuati	10,6	11,0	1	60
Distanza percorsa (in metri)	45,5	35,1	3	150
Percorsi accidentati (% sul totale)				22,9%
Percorsi con dislivello (% sul totale)				35,7%
Totale compiti analizzati				129

**Tabella 7** - Attività di trasporto manuale – Indici di esposizione al rischio (di una giornata lavorativa) calcolati sulla base dei determinanti utilizzati dalle tabelle Snook e Ciriello

*Table 7 - Manual handling tasks - Indices of exposure to risk (on a work day) calculated on the basis of risk causes of Snook-Ciriello's tables*

	Media	ds	Min	Max
Durata del compito (in minuti)	135,6	105,5	10,0	360,0
Numero Percorsi effettuati	14,6	18,3	1	120
Distanza percorsa (in metri)	14,1	14,6	2	100
Pesi trasportati (in kg)	17,1	10,3	3,5	60,0
Massa totale (in kg) trasportata in un giorno	225,8	300,5	7,5	2.050
Indice di esposizione al rischio (calcolato sul peso trasportato)	1,19	0,56	0,23	3,33
Indice di esposizione al rischio (calcolato sulla massa totale)	0,24	0,32	0,01	2,04

**Tabella 8** - Rischio trasporto – riepilogo per tipologia di cantiere e per mansioni degli indici di esposizione ( $I_{\text{trasporto}}$ ) giornalieri e riepilogo dei determinanti di rischio non contemplati dalle tabelle Snook e Ciriello.

*Table 8 - Transport risk - summary of daily exposure indices ( $I_{\text{trasporto}}$ ) by type of building site and job and summary of causes of risk not covered by Snook and Ciriello .tables*

	Giornate con $I_{\text{trasporto}}$ (sul peso trasportato) pari a:				Totale giornate analizzate	% di compiti con fattori di rischio non contemplati da tabelle di Snook e Ciriello			
	Rischio assente	<0,85	0,85-0,99	>1		Trasporto		Percorso	
						A spalla	Con un arto	Accidentato	Dislivello
<b>Settori</b>									
NCC	30	23	8	45	106	41,4%	17,2%	53,8%	33,9%
RIS	28	14	5	25	72	39,4%	17,3%	31,7%	32,7%
ODP	8	2	0	0	10	28,6%	0,0%	0,0%	0,0%
NCI	6	4	0	0	10	28,6%	0,0%	0,0%	28,6%
CaS	3	0	0	3	6	0,0%	0,0%	0,0%	11,1%
<b>Tutti</b>	<b>75</b>	<b>43</b>	<b>13</b>	<b>73</b>	<b>204</b>	<b>39,0%</b>	<b>16,0%</b>	<b>42,5%</b>	<b>31,9%</b>
<b>Mansioni</b>									
Car	11	11	2	24	48	58,5%	11,7%	60,6%	35,1%
Mur	36	17	5	19	77	40,0%	21,1%	33,7%	29,5%
Man	19	9	2	13	43	27,1%	13,6%	25,4%	16,9%
Idr	0	1	2	6	9	0,0%	0,0%	40,9%	50,0%
MaV	2	1	0	4	7	66,7%	33,3%	44,4%	22,2%
Pia	2	2	1	3	8	46,7%	0,0%	80,0%	40,0%
CaC	5	2	1	4	12	0,0%	42,1%	21,1%	52,6%
<b>Tutte</b>	<b>75</b>	<b>43</b>	<b>13</b>	<b>73</b>	<b>204</b>	<b>39,0%</b>	<b>16,0%</b>	<b>42,5%</b>	<b>31,9%</b>

NCC=Nuove Costruzioni Civili, *New civic buildings*; RIS=Ristrutturazioni, *Restructuring*; ODP=Opere di Urbanizzazione, *Urban Redevelopment*; NCI=Nuove Costruzioni Industriali, *New Industrial Construction*; CaS=Cantieristica Stradale, *Road Work*; Car=Carpentiere, *Carpenter*; Mur=Muratore, *Mason*; Man=Manovale, *Laborer*; Idr=Idraulico, *Hydraulic*; MaV= Mansioni Varie, *Various Tasks*; Pia=Piastrellista, *Tile*; CaC=Capo Cantiere, *Site Manager*

e per le mansioni più rappresentative dell'edilizia tradizionale (muratore, manovale, carpentiere/ponteggiista, piastrellista). Il dato consente di affermare che (per i settori e le mansioni in questione) gli indici rilevati, per quanto indicativi di una esposizione "presente", probabilmente ne sottostimano l'entità.

Infine la tabella 9 riassume tutti i parametri (relativi alla MMC) fin qui analizzati per i compiti lavorativi più frequenti ed in qualche modo descrive le caratteristiche "intrinseche" del compito. Anche nel caso dell'analisi dei singoli compiti lavorativi è stata riportata la percentuale di geometrie critiche rilevate; il dato consente di interpretare correttamente il valore di VLI rilevato, soprattutto per quei compiti caratterizzati da valori di VLI relativamente bassi (come l'uso di martello demolitore). La tabella 10 riassume invece le informazioni relative al

trasporto manuale ed anche in questo caso la corretta lettura dell'indice deve tener conto della elevata percentuale di condizioni aggiuntive di rischio registrate per alcuni compiti, apparentemente caratterizzati da un rischio mediamente accettabile (trasporto con secchio, gestione materiali di risulta, ponteggi, carico/scarico di materiali, ecc.).

## **b) Questionario sui disturbi dell'apparato Osteoarticolare**

La tabella 11 riassume i casi e le percentuali di positività alla soglia anamnesticca (5) per i diversi settori anatomici analizzati ed il tasso di prevalenza cumulativa di patologie già diagnosticate (documentate con 72 RMN, 25 TAC, 78 visite specialistiche, 10 EMG e 71 radiografie) con una dato relativo alla patologia discale decisamente allarmante

**Tabella 9** - Il rischio MMC nei principali compiti lavorativi censiti*Table 9 - Manual handling risk in the main tasks analyzed*

Compito	Schede censite	VLI		Geom. in area critica
		Media (ds)	Min - Max	
Uso di martello demolitore	27	0,87 (0,25)	0,60-1,49	18,5%
Movimentazione con secchio	60	1,85 (0,53)	0,90-3,38	0,7%
Gestione materiali di risulta	34	1,51 (0,85)	0,44-4,53	11,5%
Movimentazione sacchi	24	1,97 (0,80)	0,36-4,28	2,0%
Armatatura/casseri/getto	81	1,20 (0,86)	0,28-3,88	6,3%
Posa in opera ponteggi	47	1,72 (1,25)	0,48-7,51	10,8%
Carico/scarico materiali	88	1,76 (0,76)	0,48-4,01	0,5%
Allacciamento fogne	25	1,59 (0,57)	0,49-2,77	6,5%
Posa in opera murature	70	1,31 (0,62)	0,33-2,73	3,5%
Infissi: montaggio/smontaggio	15	1,90 (1,36)	0,36-5,05	14,3%
Posa di pavimenti rivestimenti	20	1,16 (0,85)	0,37-3,26	6,7%
Altri compiti vari	78	1,36 (0,99)	0,22-4,95	1,3%

**Tabella 10** - Il rischio trasporto nei principali compiti lavorativi censiti*Table 10 - Manual transport risk in the main tasks analyzed*

Compito	Schede censite	Indice di esposizione (*)		% Trasporti		% percorsi	
		Media (ds)	Min-Max	A spalla	un arto	Accidentati	Con dislivello
Trasporto con secchio	39	0,79 (0,30)	0,26-1,82	37,1%	24,8%	15,5%	4,7%
Gestione materiali di risulta	22	0,95 (0,73)	0,17-2,67	21,6%	15,4%	15,8%	34,8%
Trasporto sacchi	13	1,20 (0,51)	0,17-2,00	48,1%	43,4%	8,5%	0,0%
Armatatura/casseri/getto	25	1,21 (0,67)	0,26-2,67	50,6%	25,9%	49,4%	67,3%
Posa in opera ponteggi	16	0,86 (0,42)	0,42-1,80	81,1%	1,4%	63,3%	47,8%
Carico/scarico materiali	62	0,85 (0,42)	0,17-2,00	28,9%	1,3%	37,5%	25,0%
Impianti idraulici	9	0,75 (0,39)	0,42-1,82	0,0%	37,4%	100,0%	87,1%
Posa in opera murature	14	0,69 (0,25)	0,31-1,19	23,2%	1,5%	23,2%	0,0%
Montaggio/smontaggio Infissi	4	1,58 (0,81)	0,58-3,00	12,8%	0,0%	68,1%	31,9%
Posa pavimenti e rivestimenti	7	1,48 (0,55)	0,67-2,31	78,6%	0,0%	21,4%	71,4%
Altri compiti vari	29	1,31 (0,82)	0,17-3,33	34,8%	3,5%	14,4%	36,5%

(\*) Indice di esposizione per il trasporto manuale, calcolato sulla base del peso trasportato

**Tabella 11** - Questionario sui disturbi muscolo scheletrici: soggetti con positività alla soglia anamnesticca (analisi per distretto anatomico) e patologie della colonna vertebrale già diagnosticate*Table 11 - Questionnaire on musculoskeletal disorders: subjects with positive case history threshold (Analysis by anatomical region) and spinal diseases already diagnosed*

Classi di età	Soggetti con positività alla soglia anamnesticca			Ernie del disco già note		
	Colonna cervicale	Colonna dorsale	Colonna lombo-sacrale	Diagnosticate	Denunciate all'INAIL	Totale soggetti intervistati
< 35 aa	65 (19,0%)	66 (19,3%)	106 (31,0%)	13 (10,2%)	2 (15,4%)	128
36 - 55 aa	14 (18,4%)	12 (15,8%)	20 (26,3%)	69 (20,2%)	8 (11,6%)	342
> 55 aa	87 (15,9%)	84 (15,4%)	148 (27,1%)	17 (22,4%)	8 (47,1%)	76
Totale	8 (6,3%)	6 (4,7%)	22 (17,2%)	99 (18,1%)	18 (18,2%)	546

(oltre il 18% degli intervistati riferisce di essere affetto dalla patologia), così come preoccupante è il dato relativo alle patologie che sono state oggetto di denuncia all'INAIL (intorno al 18%). Il questionario ha permesso anche di stimare i costi, in termini di assenteismo, della patologia della colonna vertebrale evidenziando un tasso di assenteismo specifico pari all'1,91% (con punte intorno al 3% per muratore e carpentiere), a fronte di un assenteismo globale del 5-6% registrato nel triennio 2008-2010 in tutta la popolazione degli operatori edili iscritti ad Edilcassa di Basilicata.

La tabella 12, infine, riassume i dati relativi alla valutazione dell'evento formativo: quasi il 50% degli intervistati dichiara di conoscere le patologie e la possibilità che le stesse possano essere correlate al lavoro e l'evento formativo viene giudicato positivamente da oltre l'80% degli intervistati.

## DISCUSSIONE

I dati relativi alla valutazione dei rischi MMC, trasporto manuale e traino e spinta evidenziano una esposizione al rischio di sovraccarico della colonna vertebrale certamente presente e significativo. In una giornata lavorativa media il rischio MMC è presente per oltre 6 ore (376 minuti), il rischio trasporto manuale per quasi 3 ore (159 minuti) ed il rischio traino e spinta per quasi un'ora.

Globalmente considerate le attività che sovraccaricano la colonna vertebrale sono presenti per quasi 7 ore. La durata dell'esposizione al rischio MMC è ancora più alta per muratori, carpentieri e ponteggiisti, mentre i manovali, che hanno una esposizione al rischio MMC minore (di circa 5,5 ore), si caratterizzano per una esposizione al rischio "traino e spinta" decisamente superiore (oltre 2,5 ore). L'analisi dei singoli determinanti di rischio per la MMC evidenzia frequenze di sollevamento non eccessive e pesi medi fra i 10 ed i 15 kg, ma con pesi massimi decisamente elevati per tutti i settori e per tutte le mansioni (con la sola eccezione del settore "opere di urbanizzazione" e della mansione "piastrellista", caratterizzati da un peso massimo comunque prossimo ai 25 kg.); l'entità del rischio di sovraccarico per la colonna vertebrale è probabilmente correlato più con i pesi massimi movimentati che con i pesi medi e lo stesso metodo di calcolo dell'indice di esposizione (VLI) ne tiene conto. Per quanto riguarda le geometrie di movimentazione, va segnalata la notevole percentuale di geometrie in area critica (pari a quasi il 9%, con una punta massima del 14% per il settore delle ristrutturazione e del 12% per la mansione di carpentiere e di ponteggiista). Il dato ha rilevanza per due ragioni fra loro collegate: le movimentazioni in area critica sono ritenute particolarmente gravose e probabilmente responsabili di picchi di sovraccarico biomeccanico per il rachide che vanno

**Tabella 12** - Questionario sui disturbi muscolo scheletrici: valutazione dell'evento formativo ad opera degli lavoratori intervistati

*Table 12 - Questionnaire on musculoskeletal disorders: assessment of training received by workers interviewed*

Prima di questo evento conosceva le patologie analizzate e la possibilità di correlazione al lavoro:.		
Non risponde	29	5,3%
Assolutamente NO	142	26,0%
Conoscevo le malattie: non sapevo che possono essere correlate al lavoro	114	20,9%
Conoscevo le malattie e sapevo che possono essere correlate al lavoro	261	47,8%
Come valuta l'evento formativo a cui ha partecipato:		
Non risponde	26	4,8%
Non mi sento di esprimere un giudizio	52	9,5%
Insufficiente: non ha migliorato le mie conoscenze	20	3,7%
Sufficiente: ha migliorato le mie conoscenze	181	33,2%
Ottimo: ha migliorato le mie conoscenze ed il mio comportamento sul lavoro	267	48,9%
Totale soggetti intervistati	546	100,0%

oltre i valori espressi dal VLI, metodo che, per la stessa ragione, li considera non valutabili, in quanto pericolosi e da rimuovere prima di effettuare la valutazione; ne deriva che il rischio reale è probabilmente (molto) superiore a quanto stimato dall'indice sintetico. Pur con queste limitazioni il VLI fotografa una condizione di rischio significativa: su 204 giornate analizzate solo il 4,4% si caratterizzano per l'assenza di rischio e solo il 9,3% per un rischio accettabile ( $VLI < 0,85$ ). In tutti gli altri casi il rischio è presente e si colloca in fascia media ( $2 \leq VLI < 3$ ) in un terzo dei casi ed in fascia di rischio alta ( $VLI \geq 3$ ) in oltre il 13% dei casi. L'analisi dei singoli settori produttivi evidenzia poi i valori più alti del settore delle ristrutturazioni (caratterizzato anche da una percentuale di geometrie critiche pari ad oltre il 14%), con singole giornate caratterizzate da valori del VLI superiori ad 8. I dati sulle singole mansioni sono più omogenei, ma va sottolineato che le mansioni più rappresentate (Muratore, manovale e carpentiere e ponteggiata) sono anche quelle con le più alte percentuali di geometrie in area critica (8,3% per il muratore, 10% per il manovale e 12% per il gruppo carpentieri e ponteggiati).

Discorso analogo vale per il rischio trasporto, assente nel 37% delle giornate testate ed accettabile nel 21% delle giornate testate. In questo caso, la mancanza di un indice complesso (analogo al VLI) che consenta una stima globale del rischio, probabilmente ne comporta una sottostima poiché l'indice è relativo al solo compito più sovraccaricante, senza la possibilità di stimare il contributo degli altri compiti al rischio globale. Si aggiunga che le tabelle di Snoock e Ciriello considerano solo il trasporto in piano ed in assenza di alcuni fattori aggravanti presenti in misura rilevante nel settore edile (trasporto a spalla, trasporto con 1 solo arto, percorso accidentato e/o con dislivello).

I dati clinici, rilevati con il questionario sui disturbi dell'apparato osteoarticolare, sono congruenti con le valutazioni sul rischio; la prevalenza di soggetti con positività alla soglia anamnestica per disturbi al rachide Lombo Sacrale è del 27% e le ernie discali già diagnosticate risultano essere pari al 18%. È difficile effettuare confronti con altri lavori (12, 16) essendo diverse le modalità di rileva-

zione. Il dato è comunque rilevante per tutte le fasce di età.

I dati sull'assenteismo attribuibile alle patologie da sovraccarico del rachide ci danno una stima del costo sociale di queste patologie: una percentuale stimabile fra il 30 ed il 40% dell'assenteismo globale (registrato nella popolazione degli edili iscritti ad Edilcassa di Basilicata) sarebbe attribuibile alle patologie specifiche e quindi, in misura non stimata, ma certamente significativa, alla esposizione ai rischi MMC, Trasporto manuale e Traino e spinta. Poiché il valore economico di una giornata di un operaio edile (nella regione Basilicata) è intorno ai 250 €, si può stimare che il solo costo relativo all'assenteismo nella popolazione degli iscritti ad Edilcassa (circa 3500 addetti) sia pari a circa 3,5 milioni di € per anno.

Un dato che emerge dal questionario anamnestico è che, nonostante una diffusa consapevolezza del legame fra le patologie ed i rischi lavorativi (circa il 50% degli intervistati dichiara di essere a conoscenza della possibile correlazione con il lavoro svolto), si registra una scarsa propensione alla denuncia all'INAIL: poco più del 18% degli eventi riferiti è stato oggetto di segnalazione all'Istituto Assicuratore. Il dato trova riscontro in altre indagini (3, 14).

## CONCLUSIONI

Qualunque cantiere edile può essere descritto come una successione ordinata di fasi lavorative note, dalla recinzione del cantiere, ai tracciamenti per gli scavi fino alla sistemazione finale degli esterni ed eventualmente degli spazi verdi (il riferimento è evidentemente ad una nuova costruzione). Tutto ciò non è però sufficiente a definire un ciclo produttivo che faccia da base per la valutazione dei rischi, perché in ogni cantiere sono diversi i singoli parametri che concorrono alla valutazione: per il caso specifico del sovraccarico della colonna vertebrale, sarebbe necessario standardizzare entità dei pesi, modalità di movimentazione, tipologia di percorso, durata dell'attività, ecc.. Da qui la difficoltà di valutare i rischi (e non solo quelli ergonomici) in maniera oggettiva e la conseguenza che, nella maggior parte dei casi, la valutazione dei ri-

schi in edilizia si limita alla classica stima dei due parametri “probabilità dell’evento” e “magnitudo dell’evento” (con qualche dubbio di legittimità per quei rischi professionali per cui il D.Lg.vo 81/08 individua una specifica norma tecnica di riferimento). L’algoritmo utilizzato in questo progetto è un tentativo di dare basi solide alla valutazione dei rischi, poggiandola su una stima statistica relativa a giornate di lavoro “reali”: ovviamente la qualità della stima dipende dalle dimensioni del campione e lo studio proposto può soffrire di una scarsa rappresentatività; un allargamento della base campionaria ad altre realtà territoriali potrebbe consentire di realizzare una vera e propria mappatura dei molteplici compiti lavorativi caratteristici del settore, con l’obiettivo di mettere a disposizione delle imprese delle “prevalutazioni” del rischio per i singoli compiti lavorativi, declinate eventualmente sulla base di alcuni parametri specificamente aziendali: tipo di settore, tipo di mansione, superfici o volumi interessati dai lavori, ecc.. Ciò consentirebbe di raggiungere due risultati concreti: facilitare l’assolvimento all’obbligo normativo della valutazione del rischio e nel contempo spostare l’attenzione e le risorse sugli aspetti di bonifica. Questo obiettivo sconta una serie di limitazioni di cui la più evidente è quella relativa alle modalità di rilevazione su base amnestica: solo una massa critica di dati può rendere attendibile la stima del rischio.

Per quanto riguarda il merito della valutazione, è evidente che dai dati emerge una esposizione importante e significativa ai diversi rischi valutati, certamente superiore ai valori espressi dagli indici sintetici (VLI ed Indice di Rischio per il Trasporto Manuale), che non possono tener conto di tutti quei determinanti di rischio aggiuntivi che caratterizzano l’edilizia (geometrie critiche, trasporto a spalla, condizioni oggettive di disagio ambientale, ecc.). I dati di prevalenza dei disturbi e delle patologie (rilevati con il questionario anamnestico) confermano l’importanza del problema e consentono anche di stimare i costi sociali del rischio. In un territorio come quello lucano (con circa 20.000 lavoratori nel settore), una riduzione dell’assenteismo specifico nell’ordine del 20%, consentirebbe una riduzione del solo costo sociale annuo nell’ordine di

4-5 milioni di €. Un progetto condiviso (da enti paritetici, INAIL, Asl) per raggiungere l’obiettivo, attraverso una corretta gestione del rischio, costerebbe certamente molto meno.

Un’ultima considerazione riguarda l’impianto generale del progetto. Il D.Lvo 81/08 individua una serie di figure, all’interno delle aziende, con compiti e responsabilità finalizzate alla tutela della sicurezza e della salute degli operatori; ed individua una rete di enti e strutture extra-aziendali che dovrebbero agevolare o indurre comportamenti adeguati della rete operativa intra-aziendale. Il sistema delle imprese ha affrontato il suo compito con la massima attenzione agli aspetti formali (anche per la presenza, nell’impalcato legislativo, di un sistema sanzionatorio) piuttosto che ad un reale miglioramento degli standard di prevenzione. Ne deriva che gli strumenti proposti dal D.Lvo 81/08 per tutelare la salute e la sicurezza degli operatori (DVR, riunione periodica, attività di formazione/informazione, sorveglianza sanitaria, gestione dei rischi, gestione delle idoneità difficili, ecc.) si rivelano troppo spesso dei contenitori vuoti o riempiti con materiale finalizzato solo all’adempimento formale delle norme. Questo progetto ha consentito di avviare una attività di valutazione del rischio (MMC, Traino e Spinta e trasporto Manuale), una rilevazione epidemiologica sulla prevalenza dei disturbi e delle patologie correlate al rischio ed una attività di formazione e informazione finalizzata alla prevenzione. Nel complesso si è delineato un modello di gestione globale del rischio, aderente nello spirito e nella forma al D.Lvo 81/08. Ciò si è reso possibile perché una parte della rete extra-aziendale (Ente paritetico territoriale, INAIL, una società scientifica ed un IRCCS) ha proposto alle imprese edili una propria progettualità ed un proprio modello di attuazione del D.Lvo 81/08. L’apertura di altri “cantieri” simili, dedicati ai diversi rischi professionali, potrebbe consentire, nel tempo, non solo la mappatura dei rischi ma un vero e proprio progetto nazionale dedicato alla prevenzione delle Malattie Professionali in edilizia.

NO POTENTIAL CONFLICT OF INTEREST RELEVANT TO THIS ARTICLE WAS REPORTED

## BIBLIOGRAFIA

1. Arndt V, Rothenbacher D, Brenner H, et al: Older workers in the construction industry: results of a routine health examination and a five year follow up. *Occup Environ Med* 1996; *53*: 686-691
2. Brenner H, Ahern W: Sickness absence and early retirement on health grounds in the construction industry in Ireland. *Occup Environ Med* 2000; *57*: 615-620
3. Bresciani M, Riva MM, Giorgi M, et al: Malattie Professionali segnalate e riconosciute in edilizia, *G Ital Med Lav Erg* 2007; *29* (suppl 3): 611-613
4. Bucciarelli A: Malattie professionali in forte crescita nel 2012 - Dati INAIL - luglio 2011 ([www.inail.it/repository/ContentManagement/node/N670420288/Dati%20Inail%20N%207\\_2011.pdf](http://www.inail.it/repository/ContentManagement/node/N670420288/Dati%20Inail%20N%207_2011.pdf))
5. Colombini D, Occhipinti E, Battevi N, et al: Movimentazione manuale dei carichi - Manuale operativo per l'applicazione del Decreto Legislativo 81/08. *Dossier Ambiente* 2010; *89*
6. European Foundation for the improvement of living and working condition: *Fourth European Working Conditions Survey*, 2005
7. European Foundation for the improvement of living and working condition: *Third European survey on working conditions*, 2000
8. Eurostat: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database)
9. Hartmann B, Fleischer AG: Physical load exposure at construction sites. *Scand J Work Environ Health* 2005; *31* (Suppl 2): 88-95
10. Holmstrom E, Engholm G: Musculoskeletal disorders in relation to age and occupation in Swedish. Construction workers. *Am J Ind Med* 2003; *44*: 377-384
11. INAIL: Tavole nazionali 2009; <http://bancadati.inail.it/prevenzionale/>
12. Mosconi G, Borleri D, Mandelli G, et al: Le malattie da lavoro in edilizia. *Med Lav* 2003; *94*: 296-311
13. Nicoletti S, Di Leone G: Il progetto prevenzione nel comparto edile dell'Edilcassa di Basilicata. [http://www.epmresearch.org/documenti/20090618\\_convvegno/6-NICOLETTI-DI%20LEONE.pdf](http://www.epmresearch.org/documenti/20090618_convvegno/6-NICOLETTI-DI%20LEONE.pdf)
14. Pavesi G, Bancone C, Bartolozzi F, et al: Le Malattie professionali sono sottostimate in Edilizia? *G Ital Med Lav Erg* 2006; *28* (Suppl 3): 70-71
15. Snook SH, Ciriello VM: The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces. *Ergonomics* 1991; *34*: 1197-1213
16. Vitelli N, Battevi N, Carissimi E: Primi risultati di un'indagine sanitaria sui disturbi muscolo-scheletrici in un gruppo di 2247 artigiani edili nella provincia di Bergamo. *Med Lav* 2011; *102*: 250-261
17. Waters TR, Lu ML, Occhipinti E, et al: The Variable Lifting Index: A tool for assessing Manual Lifting Tasks with Highly Variable Task Characteristics. Conference Proceedings 17th IEA Congress of the International Ergonomics Association August 9 - 14, 2009, China.
18. Waters TR, Putz Anderson V, Garg A: Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics* 1993; *36*: 749-776.

RINGRAZIAMENTI: *Si ringrazia la Direzione Regionale di Basilicata dell'INAIL ed Edilcassa di Basilicata per il sostegno economico dato al progetto.*

*Si ringraziamo i revisori che con i loro commenti approfonditi hanno consentito un importante miglioramento del contributo e una crescita professionale degli autori.*