

Dossier

EBP e Lavoro

L'efficacia degli interventi per la prevenzione degli infortuni sul lavoro



Gennaio 2009

A Baldasseroni, N Olimpi

Dedicato a Mario, operaio delegato alla sicurezza della "Profilati a freddo Brollo" di Desio per quello che mi ha insegnato col suo esempio.

Questo dossier è stato realizzato da Alberto Baldasseroni¹ e Nadia Olimpi²

- 1- CeRIMP Centro Regionale Infortuni e Malattie Professionali, v.le Michelangelo, 41, 50125 Firenze alberto.baldasseroni@asf.toscana.it
- 2- Dipartimento di Sanità Pubblica dell'Università di Firenze - ARS Toscana, Agenzia Regionale di Sanità della Toscana nadia.olimpi@arsanita.toscana.it

Il presente lavoro è stato reso possibile grazie alla collaborazione del Dipartimento di Sanità Pubblica dell'Università di Firenze ed in particolare del prof. Guglielmo Bonaccorsi.

A key component of an effective occupational health and safety system is that workplaces must be able to access relevant and current information from government agencies to assist in the development of effective health and safety systems that lead to a reduction in occupational disease and injury rates. [Neil Peirce et al. 2008] (1)

Indice

Riassunto breve	p. 5
Riassunto dettagliato	p. 6
Introduzione	p. 9
Epidemiologia del fenomeno	
• Dati Europei	p. 10
• Dati Italiani	p. 16
➤ I dati dei flussi INAIL-ISPEL-Regioni	p. 16
Alcune definizioni	
• L'Infortunio	p. 18
• Il Lavoro	p. 19
• Gli Infortuni in itinere	p. 20
• Gli Infortuni stradali in occasione di lavoro	p. 20
La ricerca sistematica di prove scientifiche di efficacia nella lotta agli infortuni sul lavoro	p. 21
Materiali e metodi	p. 22
I risultati della ricerca della letteratura scientifica	p. 30
❖ Gli studi secondari della letteratura scientifica – Le revisioni sistematiche	p. 38
• Gli studi secondari sulla prevenzione degli infortuni in specifici settori produttivi	p. 41
➤ La prevenzione degli infortuni nel settore delle costruzioni	p. 42
➤ La prevenzione degli infortuni nel settore dell' agricoltura	p. 45

➤ La prevenzione degli infortuni nel settore della sanità	p. 66
• Gli studi secondari di letteratura scientifica sugli <u>interventi di tipo organizzativo /comportamentale</u>	p. 77
• Gli studi secondari di letteratura scientifica sui <u>mezzi di protezione individuale</u>	p. 94
• Gli studi secondari di letteratura scientifica sulla prevenzione di <u>violenze ed aggressioni sul luogo di lavoro</u>	p. 96
• Gli studi secondari di letteratura scientifica sulla prevenzione degli <u>infortuni agli occhi</u>	p. 98
• Gli studi secondari di letteratura scientifica sugli interventi per la prevenzione dell' <u>uso di sostanze durante l'attività lavorativa</u>	p. 99
• Gli studi secondari di letteratura scientifica sulla prevenzione delle <u>lesioni muscolo-scheletriche</u>	p. 101
• Gli studi sull'efficacia di <u>regolamentazioni, standard, strategie assicurative e ispezioni sul luogo di lavoro</u> ...	p. 102
• <u>La valutazione economica</u> degli interventi di prevenzione degli infortuni sul lavoro	p. 106
❖ Gli studi primari sugli interventi di prevenzione degli infortuni sul lavoro	p. 108
I risultati della ricerca della letteratura grigia	p. 114
• Interventi di tipo <u>organizzativo/comportamentale</u>	p. 116
• In specifici <u>settori produttivi</u>	p. 118
• Vario argomento	p. 119
• Altri studi di letteratura grigia	p. 120
Conclusioni	p. 122
Bibliografia	p. 125
Ringraziamenti	p. 135

Riassunto breve

Vengono presentati i risultati di un lavoro di revisione sistematica della letteratura scientifica e grigia relativa all'efficacia degli interventi di prevenzione nei confronti degli infortuni sul lavoro. La ricerca ha riguardato l'intero spettro di interventi di prevenzione cercando di coprire un po' tutte le aree disciplinari che sono coinvolte su questo tema (discipline politecniche; discipline biomediche; psico-sociali; econometriche; giuridiche; ecc.).

Sono state interrogate numerose banche dati elettroniche di letteratura scientifica sulla base di un algoritmo di selezione contenente espressioni relative a quattro elementi: l'intervento; l'occasione di lavoro; il tipo di danno alla persona; l'efficacia. Tra le banche dati quella più completa ed efficiente è risultata la *Web of Science*, che in realtà consente l'interrogazione di numerose basi di dati, appartenenti a diverse aree settoriali. Complessivamente sono stati selezionati 5531 articoli, progressivamente ridotti, attraverso la lettura del titolo e dell'abstract, a 426 articoli di letteratura primaria e 117 revisioni pertinenti al quesito della ricerca. Dopo lettura del testo completo, tra le revisioni ne sono state selezionate 35, che rispondevano in particolare al criterio di essere "sistematiche". Queste revisioni sintetizzavano i risultati di 769 articoli originali. I principali argomenti trattati nelle revisioni riguardavano: alcuni settori produttivi (sanità, costruzioni, agricoltura); mezzi di protezione personali; problemi di organizzazione del lavoro e della prevenzione in azienda; valutazione di politiche della prevenzione da parte di autorità ed enti istituzionali.

Proprio l'ampiezza del campo disciplinare da esplorare si è dimostrata una delle difficoltà maggiori da affrontare. Il lavoro realizzato non ha l'ambizione di aver esaurito del tutto le esperienze divulgate, ma può senz'altro rappresentare una base di partenza per chiunque voglia in futuro cimentarsi su singoli aspetti.

Riassunto dettagliato

Introduzione

Pur in presenza di un trend in calo negli ultimi anni, gli infortuni sul lavoro rappresentano tuttora un rilevante problema di sanità pubblica. Una corretta misura comparativa del carico (Burden) di malattia e disabilità dovuta a questa causa è disponibile mediante il calcolo dei DALY così come suggerito dall'OMS.

Nel confronto con i dati europei, realizzato a partire dai dati INAIL, il nostro paese si colloca in una posizione intermedia, registrando significativi miglioramenti nel corso degli ultimi anni.

Contrariamente a quanto l'opinione pubblica può ritenere, una definizione di infortunio sul lavoro è tutt'altro che semplice. I due termini di Infortunio e di Lavoro implicano scelte complesse. Sono infortuni, per esempio, le lesioni volontarie subite da lavoratori nel corso di aggressioni, occorse durante l'orario di lavoro? Sono da considerare infortuni quelle situazioni temporaneamente disabilitanti che riguardano l'apparato muscolo-scheletrico? O ancora le malattie infettive, le intossicazioni acute? Ed è occasione di lavoro quella di chi svolge mansioni in qualche modo retribuite (anche in natura) presso parenti o amici, fuori dal proprio orario di lavoro, magari durante un secondo lavoro, o quando ormai gode di una pensione?

Delimitare quindi il campo è stata la prima azione che abbiamo affrontato nel corso del nostro lavoro. E' stato per esempio deciso di raccogliere informazioni bibliografiche su tutti vari tipi di "infortuni" sul lavoro, ma di analizzare con maggior accuratezza solo quelli che vengono più correntemente descritti in Europa come tali, escludendo pertanto, per il momento i disturbi muscolo-scheletrici da questo contesto. Anche le malattie infettive hanno trovato solo una parziale attenzione (nel caso degli interventi per prevenire le punture d'ago negli addetti alla sanità), mentre sono stati esclusi tutti gli interventi volti a proteggere da rischio di trasmissione di malattie infettive legate a condizioni ambientali simili tra popolazioni generali e lavorative, in primis la malaria.

Materiali e metodi

La ricerca della letteratura scientifica è stata svolta consultando PubMed, Embase e Web of Science. La strategia di ricerca è stata costruita utilizzando gruppi di termini che fanno riferimento ad elementi specifici del quesito della revisione. La stringa principale di interrogazione dei database conteneva 4 termini, uno legato al tipo d'intervento, uno al tipo di lesione, uno all'occasione di lavoro ed uno infine all'efficacia.

La ricerca della letteratura grigia è stata effettuata considerando le possibili fonti di documenti rilevanti presenti in Internet: siti di Agenzie Governative, di Ispettorati del Lavoro, di Compagnie di Assicurazioni e dei Ministeri del Lavoro. È stato, inoltre, interrogato il motore di ricerca generalista Google, inserendo come filtro di selezione il formato .pdf.

Considerata la vastità degli studi pubblicati sia di letteratura scientifica che grigia, in questa sede vengono dettagliatamente presentati i risultati relativi alle sole revisioni sistematiche. Degli studi primari si descrivono solamente i principali argomenti trattati. Un giudizio sulla qualità delle revisioni reprite è stato aggiunto ogni volta che è stato possibile reperirlo nelle due banche dati disponibili nel web in cui vengono raccolti in maniera aggiornata e analizzati criticamente studi secondari di letteratura scientifica e grigia che hanno come argomento interventi attuati in campo sanitario (Health-Evidence.ca; DARE, *Database of Abstracts of Reviews of Effects*).

Risultati

L'interrogazione delle banche dati ha fornito complessivamente 5531 articoli; progressivamente ridotti, attraverso la lettura del titolo e dell'abstract, a 426 articoli di letteratura primaria e 117 revisioni pertinenti al quesito della ricerca. Dopo lettura del testo completo, tra le revisioni ne sono state selezionate 33, che rispondevano in particolare al criterio di essere di tipo sistematico. Due ulteriori revisioni sono state recuperate dalla lettura dell'indice di numeri monografici di riviste e dalle pubblicazioni di Autori che si erano occupati del tema. Tre ulteriori revisioni, dedicate al tema pur importante dell'analisi economica degli interventi di prevenzione degli infortuni sul lavoro, sono però state escluse perché non pertinenti al quesito di questa revisione. Le 35 revisioni sistematiche infine selezionate sono state classificate in base all'argomento che veniva trattato. I temi degli studi sono risultati alquanto eterogenei.

La strategia di ricerca più efficiente appare quella effettuata nel database Web of Science.

Le 35 revisioni sistematiche di letteratura hanno complessivamente preso in considerazione 769 studi primari. Ventitre delle 35 revisioni erano state valutate per quel che riguarda la loro qualità metodologica da parte dell'Health-Evidence.ca: 4 studi risultavano di scarsa qualità, 5 di qualità moderata e i rimanenti 14 di ottima qualità. La valutazione del DARE era invece presente per 17 lavori; mentre per altre 7 revisioni il lavoro di valutazione qualitativa era in corso.

La maggior parte delle revisioni sistematiche di letteratura grigia selezionate sono state raccolte dal sito canadese dell'*Institute for Work & Health*.

Discussione e conclusioni

Il reperimento di 35 revisioni sistematiche di letteratura scientifica, nonché l'ampio novero di revisioni di letteratura grigia disponibili, conferma l'interesse del mondo della ricerca per questo argomento. L'algoritmo di selezione utilizzato è risultato molto più specifico rispetto a quelli di analoghi lavori, consentendo di avere un NNR accettabile per le nostre possibilità di lavoro, senza probabilmente perdere di sensibilità, come mostrano i risultati dell'analisi sui *must-have articles*. Pur non potendo escludere di aver trascurato qualche revisione, soprattutto tra quelle più datate che non riportavano alcun termine tra quelli usati nella selezione, tuttavia riteniamo di aver realizzato una buona immagine di quanto può offrire la ricerca al giorno d'oggi in tema di dimostrazioni di efficacia nella lotta contro gli infortuni sul lavoro. Rimangono esclusi da quanto esaminato gli studi di "laboratorio", quelli cioè in cui vengono sottoposti a test materiali e attrezzature di lavoro, nonché tutti gli studi aventi per oggetto l'influenza di condizioni psico-fisiche individuali nel determinismo di eventi infortunistici.

Il quadro che si ricava dai lavori selezionati pone al centro dell'attenzione alcuni temi: per quanto riguarda i settori di attività l'edilizia, l'agricoltura, la sanità; gli occhi e la schiena come segmenti corporei più indagati; i mezzi di protezione personale nella loro applicabilità sul campo (*effectiveness*); le politiche generali intraprese dagli organismi istituzionali (normative, assicurative, di controllo ed ispezione); le misure organizzative della prevenzione in azienda. Sono questi, in grandi linee, gli argomenti più esplorati dalla letteratura internazionale, perlomeno per quanto riguarda le sintesi sistematiche realizzate a partire dalla letteratura scientifica primaria.

Il nostro contributo assume soprattutto il carattere di un lavoro di divulgazione e disseminazione di quanto noto, ma nel panorama italiano in tema di prevenzione efficace degli infortuni sul lavoro stiamo muovendo ancora i primi passi. E' importante che informazioni come quelle qui segnalate divengano supporto essenziale, anche se non esclusivo, per scegliere quelle "*good practice*" giustamente enfatizzate nell'ambito della più recente legislazione in fatto di igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro (DLvo 81/2008).

INTRODUZIONE

Il fenomeno degli infortuni in occasione dello svolgimento di lavoro rappresenta un problema molto sentito dalle opinioni pubbliche dei paesi di tutto il mondo. Molto merito nel disseminare questa sensibilità spetta alle due organizzazioni internazionali che si occupano, da punti di vista differenti, ma convergenti, di questo fenomeno, l'International Labour Office (ILO) e la World Health Organization (WHO). Si tratta di due Agenzie dell'ONU dedicate a trattare dei problemi legati al lavoro e alla salute su base mondiale, cercando di diffondere pratiche omogenee su tutto il pianeta per quel che riguarda questi due cruciali problemi.

E' quindi dai dati raccolti negli ultimi anni da queste due organizzazioni che possiamo partire per un rapido panorama sulla situazione dei rischi e danni da lavoro nel mondo.

Si può stimare che il numero di decessi causati da infortuni sul lavoro, durante questo decennio, sia intorno ai 312000 casi per una popolazione lavorativa di circa 2,9 miliardi di occupati (2), prevalentemente tra i maschi (con percentuali che variano dal 91 al 99% secondo i diversi paesi) e classi di età maggiormente colpite ovviamente quelle tra i 15 e i 59 anni, con un non trascurabile 14% di lavoratori di età uguale e superiore ai 60 anni. L'Europa vedrebbe ogni anno morire circa 10000 lavoratori tra i 197 milioni di occupati. Più difficile è dare un'idea del carico di danni legati al resto degli infortuni, dato che ha poco senso enumerarli, senza tener conto della gravità delle conseguenze che ne possono derivare. Ad aiutarci in questo difficile compito viene però il programma dell'OMS denominato "Global Burden of Diseases" introdotto a partire dall'inizio degli anni '90 e che con i dati prodotti nel rapporto dell'OMS del 2002 ha affrontato anche la distribuzione dei danni per fattore di rischio. L'OMS ha provveduto a calcolare un indice sintetico di danno denominato DALY dall'acronimo di Disability-Adjusted Life Years, che tiene conto sia degli anni di vita persi per morte precoce dovuta ad infortunio mortale, sia di anni di vita in perfetta salute non vissuti per le conseguenze permanentemente invalidanti di infortuni non mortali. Secondo tale metrica i DALY annualmente persi sarebbero 10 milioni e mezzo dei quali 335000 nell'area europea. Di maggior interesse la proporzione dei DALY persi per infortuni lavorativi rispetto al complesso di DALY persi per qualsiasi causa. Al momento questo genere di confronti è ancora carente, ma si può ragionevolmente ipotizzare che tale proporzione possa aggirarsi intorno al 2-3% del totale¹ In realtà queste stime vengono ritenute dagli stessi autori che le hanno formulate, sottodimensionate rispetto al fenomeno in questione. Si osserva infatti che i sistemi informativi di aree geografiche come l'Africa, o anche alcune parti dell'Asia siano solo parzialmente in grado di segnalare gli infortuni sul lavoro. Certamente migliore, se non ottimale, la situazione nei paesi europei, ma comunque non tale da poter escludere fonti di sottostima anche in questo caso, come vedremo più avanti.

Contrariamente alla diffusa percezione dell'opinione pubblica, il carico di danni legati agli infortuni è solo parte minore (44% del totale) del complessivo danno dovuto ai rischi lavorativi, superato in questo dalle malattie legate al lavoro. Tuttavia il peso che gli infortuni assumono nel determinare le politiche sanitarie e della prevenzione nei luoghi di lavoro è legato all'immediatezza del rapporto causa (occasione di lavoro) –

¹ Ci si basa sui dati forniti in Driscoll et al, 2005 (3), dove si dice che la proporzione complessiva di DALY persi per cause dovute alle esposizioni a fattori di rischio lavorativi sarebbe probabilmente doppia di quella calcolata negli studi OMS del 1990 e 2000 di circa il 2,7-1,7% rispettivamente. Accettando una proporzione del peso degli infortuni di circa la metà sul totale dei danni alla salute dovuti al lavoro si giunge quindi a una stima molto incerta appunto intorno al 2,7%.

danno (infortunio) che li rende fenomeni facilmente percepiti come evitabili, agendo sull'occasione di lavoro. Vedremo quanto questa percezione sia a sua volta fallace, essendo l'occasione di lavoro quanto mai complessa e difficile da emendare.

EPIDEMIOLOGIA DEL FENOMENO

Dati europei

A livello europeo abbiamo a disposizione dati più dettagliati relativamente ai paesi che aderiscono all'Unione Europea. Infatti è in atto da alcuni anni uno sforzo deciso per garantire la confrontabilità tra le statistiche prodotte dai diversi sistemi nazionali, anche a proposito del fenomeno degli infortuni sul lavoro. In cinque stati membri – Gran Bretagna, Svezia, Olanda, Danimarca e Irlanda – le statistiche sugli infortuni sono basate sulle denunce ai rispettivi Ispettorati del lavoro, fatte dai datori di lavoro o da altri. I tassi calcolati da Eurostat per gli infortuni sopra i tre giorni di assenza, rendono possibili sottostime degli infortuni non mortali in questi cinque paesi. Negli altri paesi le statistiche sugli infortuni sono basate sulle denunce fatte attraverso le assicurazioni e/o la sicurezza sociale e si ritiene che siano relativamente complete.

Secondo la European Agency for Safety and Health at Work, ogni 5 secondi un lavoratore dell'Unione Europea è coinvolto in un infortunio sul lavoro, e ogni due ore un lavoratore perde la vita in un incidente sul lavoro.

Eurostat (l'ufficio statistico della Commissione Europea) e gli Stati membri stanno lavorando ad un programma atto a dare coerenza alle statistiche sugli infortuni nei luoghi di lavoro almeno a livello dell'Unione Europea.

I progressi hanno significato finora che, basandosi su una comune definizione, Eurostat abbia pubblicato statistiche standardizzate per gli infortuni mortali e gli infortuni con prognosi superiore a 3 giorni di assenza. Le più recenti statistiche disponibili riguardano l'anno 2005.

- Nel 2005, ci sono stati 4011 decessi sul Lavoro nell'UE. Questi eventi hanno incluso gli incidenti dovuti a traffico stradale avvenuti in occasione di attività lavorativa (RTTA). Quest'ultimo sottoinsieme di infortuni ha raggiunto la cifra di 1402.
- Ci sono stati 3628 morti sul lavoro in 9 settori dell'industria coperti da una legislazione che rendeva obbligatoria la notifica dell'infortunio in tutti gli stati membri. (1 054 nelle costruzioni, 726 nel settore manifatturiero, 637 nei trasporti, 514 in agricoltura, 320 nel commercio al dettaglio e nella grande distribuzione, 276 nei due settori dei servizi finanziari e degli affari, 62 negli hotel e nella ristorazione e 39 in altri servizi).
- Nel 2005 nell'UE il tasso medio di infortuni mortali sul lavoro, includendo gli RTTA è stato di 2.3 eventi per 100 000 lavoratori.
- Il tasso medio degli infortuni mortali sul Lavoro nell'UE è sceso dell'11% dal 2001.
- Nel 2005, il tasso più alto di infortuni mortali sul lavoro nell'UE si è registrato nel settore agricolo, delle costruzioni, dei trasporti, degli altri servizi, e tra i singoli settori manifatturieri, nella manifattura di prodotti minerali, in legno, nella metallurgia, e nell'industria alimentare.

- I settori del commercio all'ingrosso e al minuto, l'intermediazione finanziaria e il settore degli hotel e dei ristoranti hanno registrato i più bassi tassi d'infortuni mortali.

I dati degli anni precedenti avevano mostrato un analogo andamento con piccoli spostamenti tra queste stesse categorie di imprese. Complessivamente nei 4 anni fino al 2005:

- Il tasso degli infortuni mortali per i principali stati è sceso, così come è sceso anche quello medio dell'UE.
- In Francia il decremento è stato del 38%, Spagna del 20%, in Italia del 16%, in Germania del 10% e in Gran Bretagna del 7%.
- La media dell'UE è scesa del 15%.

Figura 1. Standardised² Incidence Rate degli infortuni mortali al lavoro nell'UE per stato membro, 2005 (vedi Tabella 1).

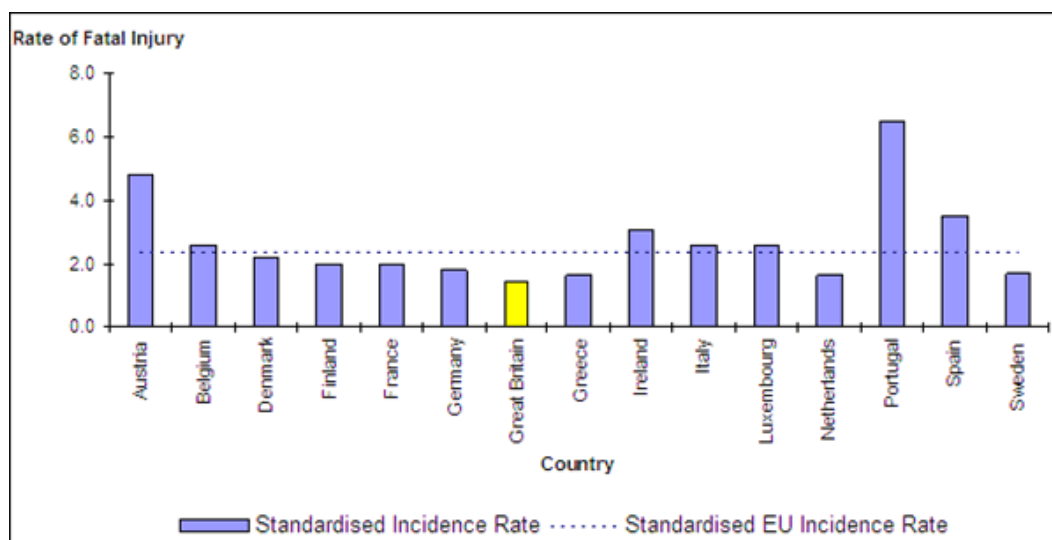
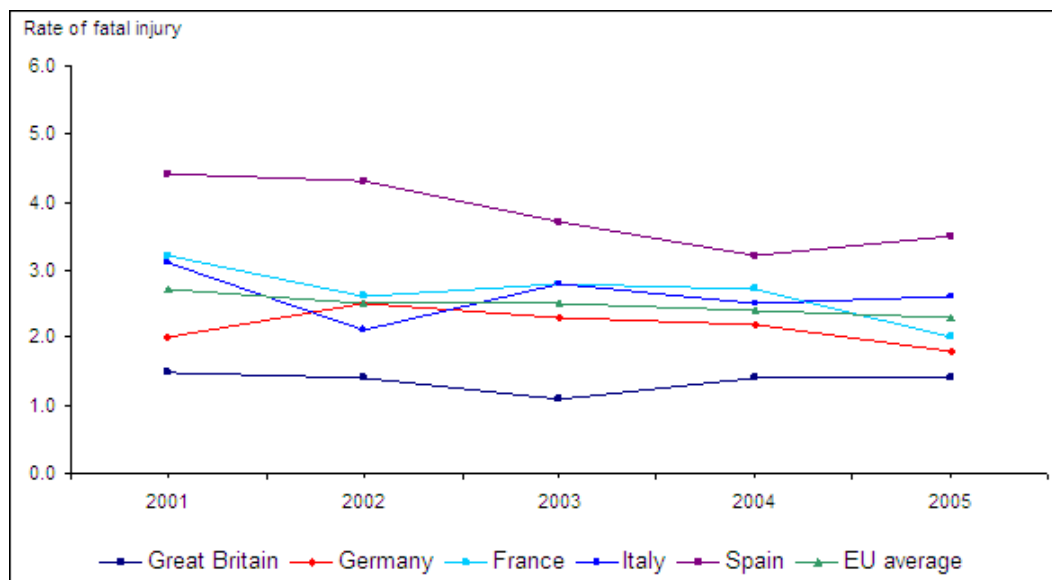


Figure 2. Tassi di infortuni mortali³ in Gran Bretagna, Germania, Francia, Italia, Spagna e media dell'UE 2001 – 2005.

² *Il tasso per ogni stato membro è standardizzato rispetto a una composizione media europea di lavoratori per settore produttivo. I differenti stati dell'UE hanno sistemi differenti per la raccolta delle informazioni relative agli infortuni mortali al lavoro. Per esempio alcuni stati includono gli incidenti stradali e gli incidenti in itinere (incidenti occorsi durante lo spostamento da e verso il luogo di lavoro) nelle loro statistiche. Le statistiche mostrate sopra escludono questo genere di infortuni; comunque, ci saranno ancora differenze nei criteri usati dai differenti stati. La copertura degli infortuni in certi stati membri non è completa per alcuni settori produttivi, in particolare per il settore pubblico, l'industria della pesca e le industrie estrattive e per i datori di lavoro stessi e i loro familiari.

³ I tassi di infortuni mortali sono espressi per 100,000 dipendenti in Francia, lavoratori in Gran Bretagna, lavoratori in Italia, e lavoratori assicurati in Germania.



Nel 2005, l'anno più recente per il quale siano disponibili dati da tutta la UE:

- Ci sono stati 2 945 493 riportati/dichiarati infortuni sul lavoro di più di tre giorni con più di tre giorni di assenza dal lavoro in UE.
- Eurostat ha stimato che c'erano circa 3.3 milioni di infortuni sopra i 3 giorni nell'UE, tenendo anche conto della sottonotifica di alcuni paesi. Questo si traduce in un tasso d'infortuni non mortali di 3 098 per 100000 lavoratori.
- Il tasso più elevato di infortuni non mortali nell'UE negli anni recenti si è registrato nell'industria dei prodotti in legno, nelle costruzioni, e, tra le singole branche del settore manifatturiero, nella lavorazione dei metalli, nell'industria dei prodotti minerali non metalliferi, nell'industria alimentare, e in agricoltura.

Figura 3. Standardised Incidence Rate⁴ degli infortuni sul lavoro con prognosi di più di tre giorni nell'UE per stato membro, 2005 (vedi Tabella 2).

⁴ Il tasso di ogni stato membro è standardizzato a una base comune della UE di addetti per settore industriale specifico.

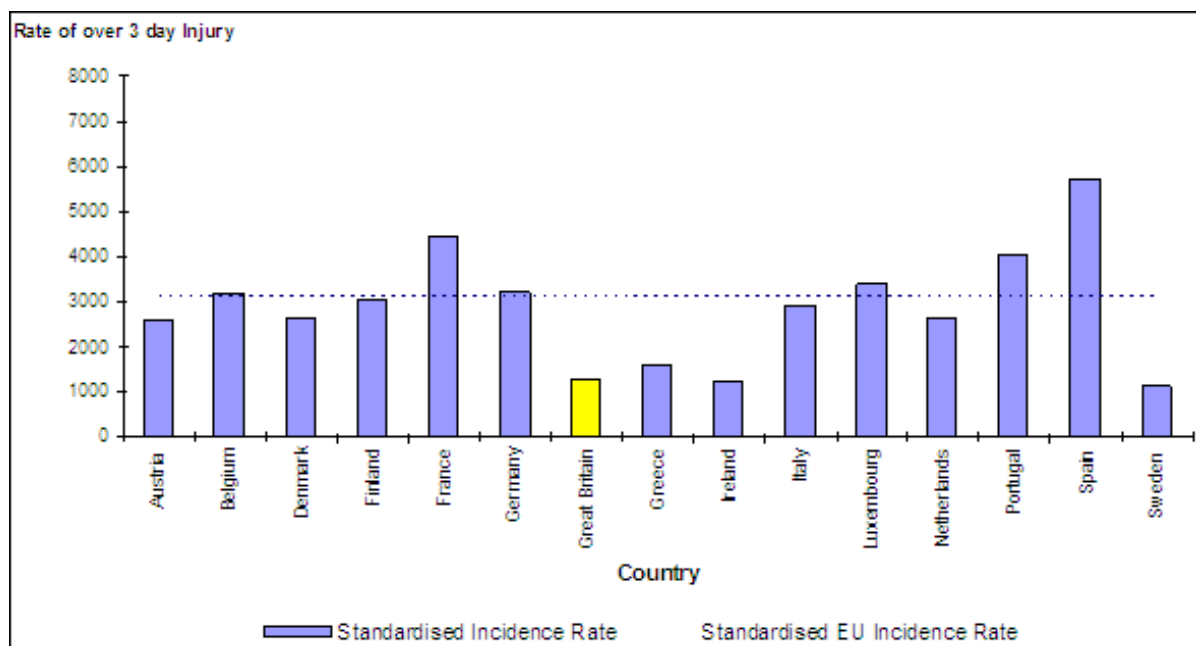
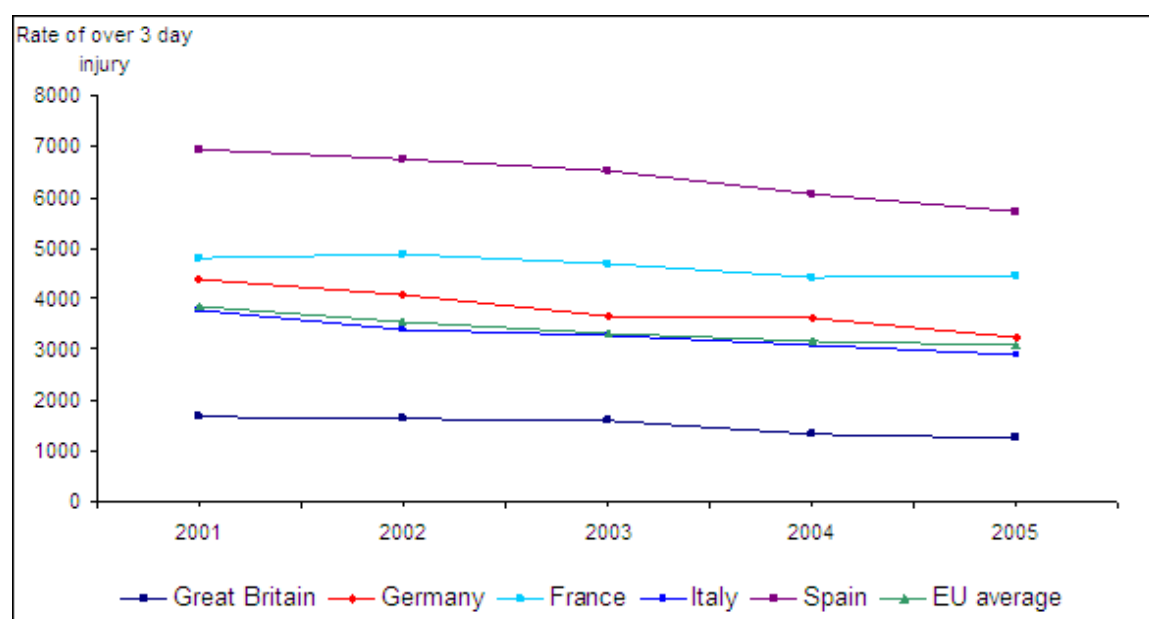


Figura 4. Tassi di infortuni sopra i tre giorni⁵ in Gran Bretagna, Germania, Francia, Italia, Spagna e media dell'UE 2001 – 2005.



⁵ Gli infortuni sul Lavoro da traffico autoveicolare sono esclusi dai tassi degli infortuni non mortali per la Gran Bretagna, ma sono inclusi per tutti gli altri stati membri.

Tabella 1. Infortuni mortali al lavoro⁶ nell'UE per stato membro, 2005.

Member State	Fatal Accidents at Work (a)				Total including RTTA (b)
	Total excluding RTTA (b)		Fatal RTTA (b)		
	Number	Standardised Incidence Rate (c)	Number	% of total deaths	
Austria	138	4.8	49	26%	187
Belgium	45	2.6	34	43%	79
Denmark	34	2.2	13	28%	47
Finland	31	2.0	25	45%	56
France	234	2.0	298	56%	532
Germany	361	1.8	260	42%	621
Great Britain (c)	179	1.4	Non disponibile	Non disponibile	179
Greece	24	1.6	4	14%	28
Ireland (c)	49	3.1	Non disponibile	Non disponibile	49
Italy	401	2.6	443	52%	844
Luxembourg	5	2.6	2	29%	7
Netherlands (d)	51	1.6	14	Non calcolato	65
Portugal	235	6.5	32	12%	267
Spain	400	3.5	208	34%	608
Sweden	39	1.7	20	34%	59
European Union	2 226	2.3	1 402	39%	3 628

⁶ - RTTA (road traffic and transport accidents) sul lavoro sono definiti come infortuni nel settore dei trasporti e infortuni da traffico o verificatisi su qualsiasi mezzo di trasporto durante il lavoro accaduti in tutte le altre branche di attività economica.

- Il profilo d'impiego per settore industriale varia da stato a stato e influenza quindi il confronto tra gli stati membri. Il tasso d'incidenza standardizzato di infortuni mortali per ogni stato membro è calcolato sulla base di tassi specifici di settore a livello di singolo stato, applicati poi alla struttura di impiego dell'intera UE. In questo modo i tassi per i singoli stati membri sono standardizzati rispetto alla stessa base d'impiego per industria, quella dell'UE nel suo insieme.

- I dati per gli incidenti da traffico e nel settore dei trasporti non sono disponibili per la Gran Bretagna e l'Irlanda, salvo gli infortuni nel settore dei trasporti differenti da quelli stradali e da mezzi di trasporto (NACE I).

- Data parziali sono riportati per gli infortuni mortali RTTA in Olanda.

Tabella 2. Infortuni sul lavoro di più di tre giorni⁷ nell'UE per stato membro, 2005.

Member State	Over 3 day Accidents at Work (a)			
	Declared Cases/Injuries reported	Accidents		
	Number	Average declaration/reporting rate %	Uprated Number	Standardised Incidence Rate (a)
Austria	63 666	84%	75 793	2 564
Belgium	61 981	100%	61 981	3 167
Denmark	21 047	46%	45 755	2 658
Finland	50 441	100%	50 441	3 031
France	580 591	100%	580 591	4 448
Germany	734 125	100%	734 125	3 233
Great Britain	103 121	46%	224 175	1 271
Greece	8 827	32%	27 585	1 626
Ireland	5 897	32%	18 427	1 217
Italy (c)	482 909	98%	492 764	2 900
Luxembourg	7 568	100%	7 568	3 414
Netherlands (d)	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile	2 653
Portugal	138 584	92%	150 635	4 056
Spain	671 278	100%	671 278	5 715
Sweden	15 459	53%	29 167	1 130
European Union	2 945 493	90%	3 279 812	3 098

⁷ - Il profilo d'impiego per settore industriale varia secondo il singolo stato membro e determina perciò la possibilità di confrontare fra di loro gli stati membri. Il tasso d'incidenza standardizzato di infortuni mortali per ogni stato membro è calcolato sulla base di tassi specifici di settore a livello di singolo stato, applicati poi alla struttura di impiego dell'intera UE. In questo modo i tassi per i singoli stati membri sono standardizzati rispetto alla stessa base d'impiego per industria, quella dell'UE nel suo insieme.

- Austria: denuncia/referto complete esclude l'agricoltura e l'pubblica amministrazione.

- Italia: denuncia/referto complete esclude i datori di Lavoro artigiani.

- L'Olanda ha cambiato il suo sistema di refertazione, che si basa ora su un modulo d'infortunio nella rilevazione periodica delle Forze Lavoro. Questo sistema di rilevazione non è direttamente comparabile con quello degli altri stati membri.

Dati Italiani

E' importante disporre di dati aggiornati e attendibili per impostare corrette politiche di prevenzione. Il nostro paese dispone di una fonte importante e ragionevolmente completa, censuale, degli eventi infortunistici in occasione di lavoro, rappresentata dai dati dell'ente assicuratore INAIL. E' quello il patrimonio informativo da cui partire per descrivere la situazione nel nostro paese.

Peraltro a determinare le politiche sanitarie di prevenzione, come tutte le politiche d'intervento pubbliche nei più svariati campi, i dati da soli non bastano. Le priorità d'intervento vengono definite anche sulla base di quanto il problema venga sollevato e proposto dalla pubblica opinione ai *policy makers*. In altri termini l'evidenza del problema presso l'opinione pubblica determina una componente essenziale nelle decisioni sulle politiche da adottare (priorità, sostegno economico alle scelte, pressione sugli stakeholder, ecc.). A questo dovrebbe affiancarsi l'evidenza dei dati oggettivi, nel nostro caso gli indicatori del fenomeno infortunistico nel tempo (trend temporali) e nello spazio (confronti con altri paesi dell'Unione Europea). Sfortunatamente ciò accade di rado e viceversa più spesso è la sola percezione del problema presso l'opinione pubblica che viene interpretata dai decisori delle politiche sanitarie come criterio essenziale nelle scelte. Questo, vedremo, ha conseguenze non trascurabili sulla capacità di misurare l'impatto dei provvedimenti assunti nei confronti dei fenomeni che si vuol contrastare.

Per quanto riguarda il nostro paese negli ultimi anni sono stati resi disponibili i dati dell'istituto assicuratore INAIL anche ai servizi del sistema sanitario nazionale preposti alla vigilanza e controllo delle condizioni di salute nei luoghi di lavoro (4). Questo ha consentito di moltiplicare le analisi territoriali dei dati sugli infortuni, favorendo interpretazioni più aderenti alla realtà locale produttiva. Inoltre, sul capitolo particolarmente sensibile degli infortuni mortali sul lavoro, è stata condotta un'esperienza di record-linkage che ha permesso di utilizzare più fonti informative per il completamento dello scenario degli eventi mortali (5).

I dati dei Flussi INAIL-ISPEL-Regioni

Secondo quanto pubblicato dall'INAIL nei suoi rapporti annuali, in Italia ogni anno si verificano circa 1200 infortuni mortali, 36 000 che danno luogo a conseguenze permanenti e poco più di 600 000 che provocano solo assenze temporanee. Nel corso degli anni il trend è complessivamente in diminuzione. Basti sapere che dal punto zenitale raggiunto nel 1961 al 2004 gli infortuni mortali si sono ridotti del 61%, mentre gli infortuni complessivi si dimezzavano, pur essendo enormemente aumentato il numero degli assicurati. Rimane tuttavia non semplice l'analisi dei trend storici come riportati nelle tabelle fornite dalla stessa INAIL per le disomogeneità intervenute nel corso di questo periodo nella registrazione e classificazione degli eventi⁸

A partire dai dati del 2000 l'INAIL trasmette copia completa del tracciato individuale con tutte le informazioni presenti per quanto riguarda gli infortuni accaduti e le malattie professionali manifestatesi. Le informazioni comprendono il nominativo del lavoratore infortunato (o ammalato), ma anche la chiave di collegamento all'azienda da cui dipendeva al momento dell'infortunio (o della denuncia di malattia

⁸ Vedi le cautele e gli avvertimenti in premessa alle tabelle sui dati storici consultabili nel sito dell'istituto http://www.inail.it/Portale/appmanager/portale/desktop?_nfpb=true&_pageLabel=PAGE_STATISTICHE&nextPage=Statistiche_storiche/info-670380133.jsp

professionale). A partire dai dati dell'anno 2003 è anche disponibile la codifica ESAW delle circostanze dell'infortunio che dettaglia in maniera molto maggiore ciò che precedentemente era classificato nelle variabili di "Agente materiale" e "Forma" dell'accadimento.

Secondo i dati INAIL nel periodo 2004-2006 sono stati denunciati⁹ rispettivamente 1328, 1274 e 1302 eventi mortali comprensivi degli eventi cosiddetti "in itinere" e poco meno di 1 milione all'anno di infortuni non mortali (966729, 939968, 927998 rispettivamente).

I dati disponibili consentono anche di calcolare i DALY perduti a causa di infortuni sul lavoro. Il calcolo così realizzato differisce da quello proposto dall'OMS in quanto quest'ultimo si basa sull'attribuzione di "pesi" uguali a classi di infortuni della stessa tipologia, mentre il calcolo che si può effettuare con i dati INAIL è individuale, basato sugli effettivi danni riscontrati nello specifico caso dal lavoratore infortunato. Inoltre i "pesi" usati dall'ente assicuratore sono molto più dettagliati e analitici di quelli dell'OMS che, dovendosi basare su informazioni nettamente più grossolane, accomuna intere classi di lesioni, tra di loro alquanto eterogenee. Pur non essendo ancora stato compiuto un formale confronto tra i due sistemi, il calcolo basato sui dati INAIL si presenta senza dubbio come più preciso e attendibile di quello OMS. Ciò premesso i dati riferiti alla regione Toscana, la prima su cui si è potuto svolgere questo calcolo, consentono di quantificare nel periodo 2003-2006 nel seguente prospetto, mostrato in tabella, la perdita di DALY dovuta a infortuni sul lavoro indennizzati¹⁰ dall'INAIL in tutte le categorie di lavoratori:

Tabella 3: Calcolo dei DALY perduti in Toscana negli anni 2003-2006 per infortuni sul lavoro (Fonte Flussi INAIL-ISPEL-Regioni elaborato)

Anno Evento	DALY 31 Media	DALY 31 Somma
2003	0,26	13909,75
2004	0,27	14395,67
2005	0,27	13807,64
2006	0,23	11436,31

⁹ Si ricorda che una certa quota di questi eventi non verrà poi riconosciuta e indennizzata o perché non infortuni sul lavoro o perché casi chiusi con meno di quattro giorni di assenza dal lavoro o anche perché casi accaduti a soggetti non coperti da assicurazione INAIL.

¹⁰ Sono stati considerati solamente i casi definiti con indennizzo, sia in temporanea (TE), sia con postumi permanenti (PE), sia mortali con e senza superstiti (MC ed MS), secondo i tipi di definizione usati dall'INAIL. Sono esclusi quegli infortuni che abbiano provocato un'assenza dal lavoro inferiore a 4 giorni (cosiddetti "in franchigia") e quelli respinti perché considerati non infortuni sul lavoro, mentre sono compresi gli infortuni che abbiano comportato l'attribuzione di un grado d'invalidità permanente inferiore alla soglia minima d'indennizzabilità, stabilita nel 6%.

ALCUNE DEFINIZIONI

Contrariamente a quanto il senso comune potrebbe far credere, definire cosa sia un “infortunio sul lavoro” è cosa tutt'altro che semplice. Chiarire preliminarmente questo aspetto diventa essenziale nel momento in cui si debba scegliere quali siano le prove di efficacia relative ad interventi di prevenzione. Nello schema di analisi proposto sotto l'acronimo di PICOT (6) (Population, Intervention, Comparison, Outcome, Type of study) gli elementi critici saranno rappresentati dall'outcome (Infortunio) e dalla popolazione (coloro i quali svolgono un lavoro) che quindi dovranno essere meglio definiti¹¹.

L'Infortunio

Per analizzare il costrutto semantico di “Infortunio” dobbiamo risalire a monte, al suo antecedente logico cioè all'Incidente, evento necessario, anche se non sufficiente, a determinare l'infortunio. Seguendo un percorso consueto in questi casi si può utilizzare la definizione di un importante dizionario della lingua Italiana, per esempio il De Mauro, che definisce l'Incidente come

“fatto inatteso, spec. negativo che viene a turbare lo svolgimento di un'attività o il normale corso degli eventi; disgrazia, sciagura: *i. sul lavoro, i. aereo, ferroviario, i. domestico* “, dove si sottolinea l'impreparazione ad affrontare un fatto non atteso, prima ancora che l'imprevedibilità dello stesso. Conseguentemente l'Infortunio viene definito da De Mauro come “incidente che provoca danni fisici più o meno gravi: *i. sul lavoro, subire un i., prevenire gli infortuni; assicurazione sugli, contro gli infortuni* “ cioè come un particolare tipo di incidente, quello che provoca anche danni fisici. A proposito di infortunio, di particolare utilità è anche la definizione etimologica che ne dà il Vocabolario etimologico della lingua italiana di Ottorino Pianigiani: “Infortunio = lat. INFORTUNIUM, comp. della parte IN per *non* e FORTUNA *favorevole accidente*. Tristo accidente sopravvenuto senza malvagità altrui o volontà propria.” in cui emerge il fondamentale concetto di involontarietà (unintentional l'aggettivo ricorrente in inglese a denotarlo), basilare per alcune distinzioni operative.

In campo assicurativo emerge così una definizione di infortunio che avvicina questi concetti: “Evento dovuto a causa fortuita, violenta ed esterna (devono ricorrere tutti e tre questi requisiti), che produce lesioni obiettivamente constatabili, le quali abbiano per conseguenza la morte, una invalidità permanente oppure una inabilità temporanea.”, in cui si viene ad aggiungere il dettaglio delle conseguenze, almeno atte a provocare una inabilità temporanea. Tuttavia altre definizioni concettuali sono possibili. Per esempio nel cosiddetto modello “Sbagliando s'Impara”¹², schema di analisi della dinamica infortunistica usato ampiamente per l'analisi degli infortuni sottoposti a inchiesta dagli operatori dei servizi di prevenzione, l'infortunio viene definito come “Incidente che ha provocato un danno biologico di rilevanza clinica ad una o più persone, con un brevissimo intervallo di tempo tra il momento in cui l'energia ha agito e quello in cui è iniziato il danno.”, accentuando l'attenzione sul versante dei meccanismi d'azione (danno biologico di rilevanza clinica) e sulla distanza temporale (brevissimo intervallo di tempo) tra applicazione della forza e inizio del danno. Sempre in Sbagliando s'Impara l'Incidente viene invece così descritto: “Rapida e non voluta liberazione, trasformazione o inappropriata applicazione di energia, potenzialmente capace di provocare danni biologici o di altra natura (ambientali, economici, ecc.).” E' quindi il concetto fisico di energia e il suo

¹¹ Una ottima definizione operativa di Infortunio sul Lavoro si può trovare in: NCIS, Data Dictionary for the National Coroners Information System version 2 July 2007 pp.176-180. accesso il 02/12/2008 (7)

¹² <http://www.ispesl.it/im/documenti/risultati/approfModello.pdf>

trasferimento che caratterizza l'evento pericoloso. Il correlato concetto di "sforzo" (sempre in termini fisici) viene usato in una importante definizione in lingua inglese. "A stress upon an organism that disrupts the structure or function and results in a pathological process" (EEA glossary terms)

Nella pratica comune assicurativa, però, le eccezioni sono all'ordine del giorno. Per esempio si legge nel sito della CGIL che l'assicurazione INAIL "copre ogni infortunio avvenuto in occasione di lavoro, per causa violenta o virulenta, concentrata nel tempo, che provochi l'inabilità temporanea assoluta per più di tre giorni, l'inabilità permanente o la morte.

Per causa violenta s'intende ogni evento che, provenendo dall'esterno, danneggi l'integrità psico-fisica del lavoratore". Rientra dalla finestra ciò che era stato escluso dalla porta. L'involontarietà scompare da questa definizione, lasciando invece, con conseguenze operative di grande rilevanza, la causa violenta *tout cour*, si presume non autoinflitta. Quest'ultima precisazione non è superflua se si considera che sul tema della simulazione o dell'autolesionismo in ambiente di lavoro (come in ambiente di guerra!) sono stati scritti fiumi di parole. E più avanti, sempre nelle pagine dello stesso sito, si ribadisce che "Per causa violenta s'intende un fattore esterno, improvviso e impreveduto, che in modo rapido e intenso provoca un effetto lesivo. Ogni «aggressione», quindi, che dall'esterno danneggia l'integrità psico-fisica del lavoratore può essere ritenuta causa violenta dell'infortunio assicurato. Può essere tale anche un'azione dovuta a microrganismi (come l'infezione virale contratta in ospedale), oppure uno sforzo che provoca uno strappo muscolare, un evento drammatico che provoca un trauma psichico e così via.". La finestra aperta riguarda, ovviamente, le violenze fisiche e psichiche nei luoghi di lavoro subite dai lavoratori a causa del loro mestiere (Infermieri, impiegati di banca, di uffici postali, cassiere/i, guardie giurate e personale di vigilanza, personale di polizia, ecc.), nonché tutto quel grande arcipelago di disturbi muscoloscheletrici cosiddetti "da traumi ripetuti" che sono al centro di molti interventi di prevenzione valutata anche nel nostro paese. E il quesito è: sono o non sono ascrivibili tra gli "infortuni" sul lavoro propriamente detti questi eventi? La definizione operativa scelta condiziona in modo decisivo l'universo di ricerca delle prove di efficacia dei diversi possibili interventi di prevenzione.

Il lavoro

Ma anche il versante della cosiddetta "occasione di lavoro" presenta numerose e crescenti difficoltà definitorie. Partiamo da una definizione giuridica del lavoro: "Attività intenzionalmente diretta, mediante un certo dispendio di tempo e energia, a modificare, in un determinato modo, una certa quantità di risorse materiali e simboliche, allo scopo di produrre beni o servizi che soddisfino bisogni individuali e collettivi, con il fine di trarne mezzi di sussistenza". L'ampiezza di questa definizione è tale da comprendere veramente l'intero novero delle circostanze che possono interessarci. Infatti il generico fine di "trarne mezzi di sussistenza" non implica una formalizzazione particolare del rapporto di lavoro. E questo problema, la tipologia del rapporto che lega datore e prestatore d'opera, è uno dei punti più dibattuti al giorno d'oggi. E' infortunio sul lavoro quello dell'agricoltore, pensionato INPS, che muore per il ribaltamento del trattore mentre lavora nel campo del parente? O quello del "libero professionista" consulente geometra che precipita da un tetto in eternit mentre svolge un sopralluogo per la valutazione dei lavori di rifacimento di un capannone industriale? O quello di un ingegnere dipendente pubblico che nei fine settimana aiuta il padre nella cava di marmo con una pala meccanica e rimane travolto dal precipitare del mezzo in una scarpata? Ed ancora: il datore di lavoro titolare di un'attività in appalto della manutenzione di una grande fabbrica che

viene travolto dal carico che sta spostando con un muletto? E di esempi se ne potrebbero fare ancora moltissimi. In alcuni casi è dubbia la natura dell'attività: è veramente svolta "con il fine di trarne mezzi di sussistenza"? Se la risposta è negativa, allora l'infortunio riguarderà attività cosiddette "hobbistiche", "domestiche (il giardino di casa)". Stabilire un limite tra questi campi è spesso impossibile.

Altre volte sarà in gioco soprattutto la "riconoscibilità assicurativa" dell'infortunio. L'INAIL, pur assicurando una vastissima platea di lavoratori, tuttavia esclude fasce non trascurabili di persone indubbiamente addette ad attività lavorative volte a trarre "mezzi di sussistenza". Questi infortuni, a tutti gli effetti veri e propri "infortuni sul lavoro", difficilmente saranno però conteggiati come tali, dato che non rientrano tra quelli riconosciuti dall'ente assicuratore unico. La deformazione di una tale situazione emerge soprattutto in settori come l'agricoltura e l'edilizia, da sempre caratterizzati da rapporti di lavoro meno regolamentati rispetto ad altri settori manifatturieri. Ma anche il lavoro nei corpi di polizia e nell'esercito, per esempio, non è affatto valutato dalle statistiche ufficiali.

Gli infortuni in itinere

Questo capitolo ha subito una vera e propria rivoluzione da quando, nel 2000, l'INAIL ha ammesso con criteri molto più ampi rispetto al passato, il risarcimento degli infortuni accaduti nello spostamento da casa al lavoro e viceversa. Tuttavia ai fini del nostro lavoro abbiamo deciso di escludere da ogni ulteriore considerazione questo genere di infortuni.

Gli infortuni stradali in occasione di lavoro

Rappresentano una proporzione crescente di tutti gli infortuni sul lavoro riconosciuti dall'INAIL, soprattutto tra quelli mortali. In questo caso l'obiezione ha riguardato l'eventuale peculiarità di questi infortuni rispetto al più ampio novero degli infortuni stradali. C'è chi considera "non prevenibili" questi infortuni, per contrasto rispetto a quelli che vedono svolgersi l'evento all'interno di un luogo di lavoro, ritenuti invece "prevenibili". Questa impostazione si basa prevalentemente su di un'impostazione di "comando e controllo" dell'opera dei servizi di prevenzione nei luoghi di lavoro della AUSL. Si ritiene che solo quegli eventi che ricadono nell'ambito delle proprie competenze di legge debbano essere considerati pertinenti al mandato istituzionale ricevuto e quindi solo su di essi sia possibile imporre il rispetto della legge e vigilare affinché tale rispetto persista. In una visione più complessiva della propria funzione che preveda anche azioni di "promozione e regolazione", secondo un'interpretazione più moderna e aderente agli sviluppi della Sanità Pubblica, certamente gli infortuni stradali in occasione di lavoro debbono riguardare a pieno titolo i servizi di prevenzione delle ASL.

Concludiamo questo capitolo con una notazione curiosa, fatta dai colleghi australiani in un recente report sull'andamento degli infortuni sul lavoro in quel paese: "Death of persons undertaking criminal activity. The case definition for work-related fatalities excluded deaths of persons fatally injured while undertaking criminal activities."¹³. L'anglosassone *sense of humor* in questo caso venato di *noir*, sottolinea comunque che queste difficoltà sono comuni a chiunque si voglia occupare del tema.

¹³ "Morte di persone che stavano compiendo azioni criminali. La definizione di caso per le morti sul Lavoro ha escluso quelli avvenuti nel corso del compimento di attività criminali". Fonte: Estimating the number of work-related injury fatalities in Australia 2003-2004. <http://www.ascc.gov.au/NR/rdonlyres/52F2FED1-1F62-46AA-9296-AA8217223E75/0/FatalitiesEstimate200304.pdf>

La ricerca sistematica di prove
scientifiche di efficacia nella lotta
agli infortuni sul lavoro

MATERIALI E METODI

Questa sezione del dossier è dedicata alla descrizione della strategia di ricerca della letteratura scientifica riguardante gli studi di valutazione di efficacia degli interventi di prevenzione degli incidenti sul lavoro. L'individuazione dei lavori scientifici ha seguito un percorso logico definito, che poggia le basi sui principi della *Evidence Based Prevention* (EBP, Prevenzione Basata sulle prove di efficacia). Le diverse fasi di lavoro possono essere riassunte schematicamente come segue:

1. formulazione del quesito;
2. identificazione di articoli che sono rilevanti per il report e che si attende che emergano dalla ricerca di letteratura (i cosiddetti “*must-have*” articles);
3. ricerca dei lavori di letteratura scientifica attraverso la creazione di stringhe di ricerca.

Nei paragrafi successivi descriveremo il modo in cui tali punti sono stati sviluppati.

La formulazione del quesito

La prima fase del lavoro ha previsto la formulazione del quesito a cui si intendeva rispondere, al fine di orientare la ricerca della letteratura scientifica.

Il quesito è stato così definito:

“Esistono in letteratura scientifica prove di efficacia di interventi volti alla prevenzione degli infortuni sul lavoro?”.

Il quesito così proposto, sicuramente poco specifico, ha consentito di indagare ad ampio raggio la letteratura, con l'obiettivo di ritrovare lavori che interessavano varie categorie professionali, tipologie di infortunio sul lavoro e/o tipologia di intervento messo in atto. Questo modo di procedere, che in prima battuta può sembrare eccessivamente esteso, ha avuto lo scopo, inoltre, di individuare quali sono i temi principali della ricerca nell'ambito degli infortuni sul lavoro, mettendo in luce punti deboli (aree di intervento scarsamente o per niente interessate dalla ricerca) e punti di forza (aree in cui i lavori sono più frequenti e completi). Pur non potendo essere chiaramente esaustivi di tutto lo scibile riguardo all'argomento, l'ampio materiale trovato ha rappresentato un punto di partenza per l'analisi del problema “infortuni sul lavoro”.

I “must-have articles”

L'identificazione dei “*must-have articles*” ha avuto per il nostro lavoro un duplice scopo:

- consentire un punto di partenza per l'analisi del problema, da cui prendere spunto per la creazione del report;
- rappresentare un controllo interno della validità della ricerca effettuata, tramite la quale questi avrebbero dovuto emergere.

L'utilizzo dei “*must-have articles*” nella metodologia dello studio è stato recentemente proposto in revisioni sistematiche di letteratura grigia (8;9).

Considerata l'ampiezza della ricerca legata al quesito, abbiamo considerato tra i *must-have articles* solamente revisioni sistematiche di letteratura.

I “*must-have articles*” fondamentali per l'impostazione del lavoro sono state due revisioni sistematiche Cochrane di recente pubblicazione sulla prevenzione degli infortuni nel campo dell'edilizia e dell'agricoltura (10;11). Dalla lettura di queste revisioni abbiamo ricavato indicazioni per la formulazione delle strategie di ricerca.

Le revisioni utili per il controllo interno della validità della ricerca di letteratura derivano da una selezione di lavori scientifici raccolti dal project leader della gruppo di ricerca.

In Tabella 4 riportiamo la lista dei *must-have articles*.

Tabella 4. Le revisioni sistematiche *must-have* della ricerca.

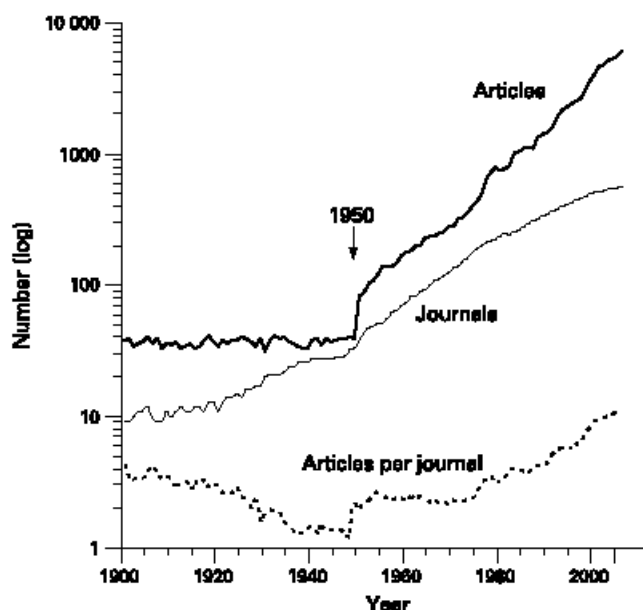
Goldenhar LM, Schulte PA. <i>Intervention research in occupational health and safety</i> . J Occup Med. 1994 Jul;36(7):763-75.
Segui-Gomez M. <i>Evaluating worksite-based intervention that promote safety belt use</i> . Am J Prev Med 2000; 18(4S): 11-22.
Rivara FP, Thompson DC. <i>Prevention of falls in the construction industry</i> . Am J Prev Med 2000; 18(4S): 23-26.
Lipscomb HJ. <i>Effectiveness of intervention to prevent work-related eye injuries</i> . Am J Prev Med 2000; 18(4S): 27-32.
Lincoln AE, Vernick JS, Ogaitis S, Slit GS, Mitchell CS, Agnew J. <i>Interventions for the primary prevention of work-related carpal tunnel syndrome</i> . Am J Prev Med 2000; 18(4S): 37-50.
DeRoo LA, Rautiainen RH. <i>A systematic review of farm safety interventions</i> . Am J Prev Med 2000; 18(4S): 51-62.
Reynolds SJ, Groves W. <i>Effectiveness of roll-over protective structures in reducing farm tractor fatalities</i> . Am J Prev Med 2000; 18(4S): 63-69.
Keifer MC. <i>Effectiveness of interventions in reducing pesticide overexposure and poisonings</i> . Am J Prev Med 2000; 18(4S): 80-89.
Rogers B, Goodno L. <i>Evaluation of interventions to prevent needlestick injuries in health care occupations</i> . Am J Prev Med 2000; 18(4S): 90-98.
Casteel C, Peek-Asa C. <i>Effectiveness of crime prevention through environmental design (CPTED) in reducing robberies</i> . Am J Prev Med 2000; 18(4S): 99-115.
Van der Molen HF, Lehtola MM, Lappalainen J, Hoonakker PLT, Hsiao H, Haslam R, Hale AR, Verbeek J. <i>Interventions for preventing injuries in the construction industry</i> . Database of Systematic Reviews 2007, Issue 4
Martimo KP, Verbeek J, Karppinen J, Furlan AD, Kuijter PP, Viikari-Juntura E, Takala EP, Jauhiainen M. <i>Manual material handling advice and assistive devices for preventing and treating back pain in workers</i> . Database of Systematic Reviews 2007, Issue 3
Robson LS, Clarke JA, Cullen K, Bielecky A, Severin C, Bigelow PL, Irvin E, Culyer A, Mahood Q. <i>The effectiveness of occupational health and safety management system interventions: A systematic review</i> . Saf Sci 2007; 45(3): 329-353.
Rautiainen RH, Lehtola MM, Day LM, Schonstein E, Suutarinen J, Salminen S, Verbeek J. <i>Intervention for preventing injuries in the agricultural industry</i> . Cochrane Database of Systematic Reviews 2008, Issue 1.

La ricerca della letteratura scientifica

La ricerca della letteratura scientifica è stata svolta consultando diverse banche dati, sia di tipo biomedico che afferenti ad altre discipline. Come è noto, infatti, il problema degli infortuni del lavoro viene affrontato anche da numerosi altri settori di ricerca, come quello giuridico, psicologico, delle scienze sociali, dell'agricoltura, ecc.(12).

Un recente articolo ha focalizzato l'attenzione sul trend del numero di riviste e del numero di articoli che sono stati pubblicati ogni anno dal 1900 al 2006 nel campo della prevenzione degli infortuni e promozione della sicurezza (*Injury Prevention and Safety Promotion*, IPSP), che comprende quindi anche il settore lavorativo (13). In Figura 5 riportiamo parte dei risultati degli autori, riguardo alla quantità di lavori editi e di riviste che li pubblicano dal 1900 ad oggi.

Figura 5. Numero di articoli pubblicati per anno sul tema della IPSP, numero di riviste che pubblicano quattro o più articoli di IPSP per anno, e numero medio di articoli per rivista per anno (1900-2006).



Il numero di giornali che pubblicano, in media, quattro o più articoli per anno sul tema IPSP è aumentato nel periodo di studio. Il numero di articoli è rimasto compreso tra 29 e 40 per anno fino al 1950, dopodiché si è più che raddoppiato ed ha iniziato una ascesa quasi esponenziale fino al 2006. Dalla seconda metà del ventesimo secolo è andato ad aumentare anche il numero medio di articoli per rivista.

Gli autori hanno verificato, inoltre, la presenza dei giornali ritenuti più rilevanti all'interno dei databases più comunemente utilizzati dalla comunità scientifica, ovvero EMBASE, ERIC, PsycINFO, PubMed/Medline, Web of Science. È emerso che solo il 26,8% dei giornali sono inclusi in tutti e cinque i databases considerati e nessuna delle riviste ha tutti gli anni di pubblicazione inclusi in tutti i databases. Nelle conclusioni del lavoro scientifico viene perciò sottolineata l'importanza di effettuare interrogazioni di più databases per compiere una ricerca il più possibile esaustiva della letteratura sull'argomento, così come viene comunemente svolto dagli autori della Cochrane Collaboration e della Community Preventive Services nel condurre le revisioni sistematiche di letteratura.

Per la ricerca di lavori scientifici sull'efficacia degli interventi nel campo della prevenzione degli infortuni sul lavoro abbiamo consultato le seguenti banche dati:

- PubMed
- Embase
- Web of Science e Current Contents Connect

La banca dati Web of Science (WOS) raggruppa i seguenti indici: Science Citation Index Expanded, che permette di ricercare abstracts di pubblicazioni provenienti da riviste scientifiche; Social Science Citation Index, che indicizza riviste nell'ambito delle scienze sociali; Arts and Humanities Citation Index, relativo a pubblicazioni nell'ambito delle scienze umanistiche. Web of Science è stato consultato a partire dalle pubblicazioni del 1990. Current Contents Connect è composta da sette sezioni, ognuna dedicata a un particolare ambito disciplinare: Agriculture, Biology & Environmental Sciences, Clinical Medicine, Engineering, Computing & Technology, Life Sciences, Social & Behavioral Sciences, Physical, Chemical & Earth Sciences, Arts & Humanities. In Current Contents Connect è stato possibile consultare riviste a partire dalla data di pubblicazione del 1998. Web of Science e Current Contents Connect sono accessibili attraverso la piattaforma ISI Web of Knowledge; per la nostra ricerca li abbiamo consultati insieme.

Le strategie di ricerca delle revisioni Cochrane sugli interventi efficaci nella prevenzione degli infortuni sul lavoro prima citate sono costruite utilizzando vari gruppi di termini, uniti dagli operatori booleani OR e AND. Tali gruppi fanno riferimento alle specifiche finalità della ricerca e sono costituiti da:

1. gruppo di termini che hanno a che vedere con le attività svolte, strumenti o soggetti che fanno parte del contesto lavorativo che vogliamo indagare; tali termini fanno quindi riferimento alla tipologia di partecipanti, ovvero lavoratori di un determinato settore (es.: “*construction*”, “*building*”, “*agricultur**”, “*farmer*”, ecc.);
2. gruppo di termini che si riferiscono ai danni, incidenti, lesioni che possono verificarsi nel corso dell'attività lavorativa svolta in tale contesto; il riferimento in questo caso è l'outcome ovvero l'evento che si intende prevenire (es.: “*injur**”, “*accident*”, “*harm*”, ecc.);
3. gruppo di termini relativi all'intervento, ovvero ogni azione connessa alla gestione della sicurezza dei lavoratori, alla gestione del rischio o alla prevenzione dell'incidente che diminuisca la frequenza o la severità dell'infortunio (es.: “*safet**”, “*prevent*”, “*control*”, ecc.);
4. gruppo di termini che considera il disegno dello studio; le strategie del gruppo Cochrane in questo caso prevedono due stringhe di ricerca, al fine di identificare trial controllati randomizzati, trial prospettici controllati non randomizzati, serie temporali interrotte, studi prima-dopo e studi case-reference.

I primi due gruppi, ed in particolare il primo, contengono termini che sono specifici del settore lavorativo che si intende indagare (es. costruzioni, agricoltura, ecc.), mentre il terzo gruppo di termini sono applicabili alla ricerca di interventi in qualsiasi attività produttiva.

La strategia di ricerca da noi effettuata ha applicato la metodologia Cochrane, adattandola al quesito specifico della nostra ricerca, rivolta all'intero campo degli infortuni sul luogo di lavoro senza una delimitazione dello specifico settore produttivo né della tipologia di disegno dello studio. Abbiamo eliminato, in particolare, il gruppo di termini n°1, relativi alle specifiche attività lavorative, ed il gruppo n°4, sulla tipologia di studi da includere; all'interno del gruppo di termini numero 2, relativi all'outcome, abbiamo tolto quelli specifici di danni in un particolare settore lavorativo, per mantenere ampia la ricerca.

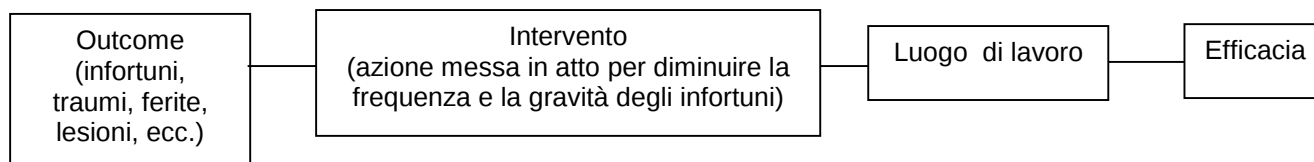
Alla strategia così costruita abbiamo, infine, aggiunto la stringa (occupational [tw] OR worker* [tw]), al fine di delimitare il campo degli interventi selezionando quelli che riguardassero l'ambito lavorativo (Cochrane Occupational Health Field, <http://www.ttl.fi/internet/partner/cochrane/>), ed il gruppo di termini relativi all'efficacia (efficacy OR effectiveness).

La stringa di ricerca derivata è stata la seguente (“PubMed 1”):

(injur*[tw] OR accident*[tw] OR trauma[tw] OR harm*[tw] OR wound*[tw] OR “injuries”[MeSH subheading] OR “Accidents, Occupational”[MeSH] OR “Wounds and Injuries”[MeSH]) AND (safet*[tw] OR prevent*[tw] OR control*[tw] OR risk*[tiab] OR “risk management”[MeSH Term] OR “accident prevention”[MeSH Terms] OR Safety[MeSH] OR “Safety Management”[MeSH] OR “prevention and control”[MeSH Subheading] OR “risk”[MeSH Term]) AND (occupational [tw] OR worker* [tw]) AND (efficacy OR effectiveness).

Gli elementi che hanno composto la strategia di ricerca definitiva sono rappresentati graficamente in Figura 6.

Figura 6. Elementi della strategia di ricerca.



La strategia così costruita è stata utilizzata per interrogare i risultati dei vari database, adattandola alle diverse maschere e possibilità di ricerca specifiche di ogni banca dati consultata.

Abbiamo interrogato il principale database di consultazione PubMed apportando anche alcune modifiche alla strategia di ricerca, al fine di recuperare articoli primari e secondari eventualmente non catturati. In particolare, abbiamo aggiunto al primo gruppo di termini, quelli relativi ai danni provocati da un infortunio sul lavoro, la parola “*pain*” e tra i termini relativi alla efficacia degli studi, è stata aggiunta la parola “*effect*”, che abbiamo osservato essere presente negli studi di valutazione di efficacia di interventi; nella strategia “PubMed 2”, abbiamo ricercato i nuovi articoli così emersi rispetto alla strategia “PubMed 1”.

Un’ulteriore strategia è stata costruita eliminando dalla “PubMed 1” il gruppo di termini n°3, ovvero quelli relativi all’intervento, per ampliare ulteriormente la ricerca; la stringa “PubMed 3” è stata perciò composta per ritrovare i nuovi articoli rispetto alla PubMed 1. Con lo stesso criterio è stata costruita la strategia “Embase 2”.

Non abbiamo posto limiti temporali alla ricerca, prendendo in considerazione la letteratura presente nei database analizzati fino al mese di Marzo del 2008.

In Tabella 5 riportiamo le strategie di ricerca ed i risultati emersi dalla interrogazione dei database. Le strategie PubMed 2, PubMed 3, essendo costruite per integrare la PubMed 1, forniscono articoli nuovi e non sovrapponibili rispetto a quest’ultima; lo stesso criterio è valido per la strategia Embase 2, dalla quale si ottengono risultati nuovi senza duplicati rispetto alla principale Embase 1.

Tabella 5. I risultati della consultazione dei database di letteratura scientifica.

Database	Strategia di ricerca	Risultati
PubMed 1	(injur*[tw] OR accident*[tw] OR trauma[tw] OR harm*[tw] OR wound*[tw] OR “injuries”[MeSH subheading] OR “Accidents, Occupational”[MeSH] OR “Wounds and Injuries”[MeSH]) AND (safet*[tw] OR prevent*[tw] OR control*[tw] OR risk*[tiab] OR “risk management”[MeSH Term] OR “accident prevention”[MeSH Terms] OR Safety[MeSH] OR “Safety Management”[MeSH] OR “prevention and control”[MeSH Subheading] OR “risk”[MeSH Term]) AND (occupational [tw] OR worker* [tw]) AND (efficacy OR effectiveness).	866 articoli
PubMed 2	((injur*[tw] OR accident*[tw] OR trauma[tw] OR harm*[tw] OR wound*[tw] OR <u>pain*</u> [tw] OR “injuries”[MeSH subheading] OR “Accidents, Occupational”[MeSH] OR “Wounds and Injuries”[MeSH]) AND (safet*[tw] OR prevent*[tw] OR control*[tw] OR risk*[tiab] OR “risk management”[MeSH Term] OR “accident prevention”[MeSH Terms] OR Safety[MeSH] OR “Safety Management”[MeSH] OR “prevention and control”[MeSH Subheading] OR “risk”[MeSH Term]) AND (occupational [tw] OR worker* [tw]) AND (<u>effect</u> OR efficacy OR effectiveness)) NOT (“PubMed 1”)	1889 articoli in più rispetto alla strategia PubMed 1
PubMed 3	((injur*[tw] OR accident*[tw] OR trauma[tw] OR harm*[tw] OR wound*[tw] OR “injuries”[MeSH subheading] OR “Accidents, Occupational”[MeSH] OR “Wounds and Injuries”[MeSH]) AND (occupational [tw] OR worker* [tw]) AND (efficacy OR effectiveness)) NOT (“PubMed 1”)	238 articoli in più rispetto alla strategia PubMed 1
Web of Science,	(injur* OR accident* OR trauma OR harm* OR wound*) AND (safet* OR	988 articoli

Current Contents Connect (attraverso ISI Web of Knowledge)	prevent* OR control* OR risk*) AND (occupational OR worker*) AND (efficacy OR effectiveness)	
Embase 1	(injur* OR accident* OR trauma OR harm* OR wound*) AND (safet* OR prevent* OR control* OR risk*) AND (occupational OR worker*) AND (efficacy OR effectiveness)	1274 articoli
Embase 2	((injur* OR accident* OR trauma OR harm* OR wound*) AND (occupational OR worker*) AND (efficacy OR effectiveness)) NOT ("Embase 1)	276 articoli in più rispetto alla strategia Embase 1

La ricerca di evidenze in Sanità Pubblica: nuovi strumenti di lavoro

La ricerca di evidenze scientifiche nei vari ambiti degli interventi di prevenzione rappresenta oggi una necessità per gli operatori di Sanità Pubblica che si pongono l'obiettivo di attuare e promuovere le attività che si dimostrino efficaci. A tal fine sono nati progetti di lavoro in vari Paesi (come Canada e Regno Unito) che hanno dato vita a siti web in cui in maniera semplice è possibile accedere a database in cui vengono raccolti, valutati criticamente ed aggiornati gli studi secondari di letteratura scientifica e grigia che hanno come argomento comune la valutazione di interventi di Sanità Pubblica. Queste banche dati di revisioni sistematiche possono essere utili per superare difficoltà legate alla ricerca e alla consultazione della letteratura quali, ad esempio, l'elevata quantità delle informazioni che vengono prodotte e la necessità di vagliarne la qualità.

Qui sotto riportiamo i principali siti che abbiamo individuato.

- "Centre for Reviews and Dissemination", dell'Università di York (<http://www.york.ac.uk/inst/crd/index.htm>). Al suo interno è possibile trovare il database DARE (*Database of Abstracts of Reviews of Effects*), che contiene revisioni sistematiche di letteratura scientifica riassunte in schede di sintesi e valutate dal punto di vista della qualità metodologica con un breve commento che ne mette in evidenza i punti deboli ed i punti di forza. Oltre al DARE sono presenti due ulteriori banche dati: l'NHA EED (*NHS Economic Evaluation Database*) in cui vengono raccolti lavori di valutazione economica e l'HTA (*Health Technology Assessment*) database, rivolto a studi di valutazione di tecnologie sanitarie.
- "Health-Evidence.ca", progetto supportato da diversi enti di ricerca canadesi (<http://health-evidence.ca/>). Raccoglie gli abstract di revisioni sistematiche di letteratura scientifica e grigia ed attribuisce loro un punteggio indicativo delle qualità metodologica della pubblicazione (fino a 4: qualità scarsa; da 5 a 6: qualità moderata; da 7 a 10: qualità ottima).
- "Cochrane Occupational Health Field" (<http://www.ttl.fi/Internet/partner/Cochrane/>). Rappresenta una sezione della Cochrane Collaboration che si occupa più specificamente del settore degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali; è possibile ritrovare con facilità le revisioni di letteratura Cochrane pubblicate sull'argomento e ricavare informazioni metodologiche per la realizzazione di uno studio secondario e la messa a punto di strategie di ricerca degli studi esistenti.

Attraverso la consultazione di questi siti è possibile accedere ad informazioni aggiornate e già vagliate da esperti del settore, senza dover necessariamente consultare la letteratura primaria e attingere a strumenti di lavoro più complessi, come ad es. PubMed, facilitando in tal modo gli operatori di Sanità Pubblica nella ricerca delle prove di efficacia degli interventi.

La ricerca della letteratura grigia

La ricerca di letteratura grigia è stata effettuata su siti internet selezionati in base all'attenzione rivolta all'argomento della prevenzione degli infortuni sul lavoro ed alla qualità dei lavori pubblicati. Considerata la vastità degli studi pubblicati, abbiamo focalizzato la ricerca solo sulle revisioni sistematiche di letteratura. Le fonti dei lavori sono di seguito riportate.

- “Institute for Work & Health” (<http://www.iwh.on.ca/>). È un'organizzazione canadese indipendente, no-profit che lavora nel campo della ricerca scientifica per promuovere, proteggere e migliorare la salute dei lavoratori. Vanta numerose collaborazioni con enti di ricerca, università, associazioni e organi governativi. All'interno del sito dell'istituto è presente la sezione “Products & Publications” in cui sono raccolte le revisioni sistematiche che vengono prodotte e quelle in corso di preparazione. Per ogni revisione pubblicata è presente il full-text (gratuitamente accessibile previa una semplice registrazione) ed un breve documento riassuntivo della stessa.
- “Australian Safety and Compensation Council” (<http://www.ascc.gov.au/>), consiglio creato dalla collaborazione del governo australiano con rappresentanti dei lavoratori e dei datori di lavoro per fornire un supporto alle attività di prevenzione, riabilitazione e compensazione legate agli infortuni sul luogo di lavoro e delle malattie professionali. Dalla voce del sito “Publications” si accede a “Research reports”, in cui si trovano i report più recenti scaricabili, ed a “Archived Documents”, che raccoglie le pubblicazioni degli anni passati.
- Sito della “School of Population Health” (SoPH), Facoltà delle Scienze Mediche e della Salute, Università di Auckland, Nuova Zelanda (<http://www.fmhs.auckland.ac.nz/soph/>). Alla voce “Departments” della pagina iniziale è possibile accedere alla sezione del sito dedicata all’“Injury Prevention Information Centre (IPIC)”, centro che si propone di sostenere la riduzione dell'incidenza e della severità degli infortuni attraverso la disseminazione di ricerche rilevanti neozelandesi ed internazionali (<http://www.fmhs.auckland.ac.nz/soph/centres/ipic/default.aspx>). Navigando nel sito è possibile accedere al database IPLit, “Injury Literature Database”, che raccoglie lavori pertinenti sia di letteratura scientifica che grigia. La banca dati è interrogabile attraverso una maschera di ricerca semplice ed avanzata (<http://iplit.fmhs.auckland.ac.nz/>). Nei risultati della ricerca viene presentato un breve riassunto di ogni lavoro segnalato e vengono indicati i link per poter accedere all'abstract o al full-text.

Altre revisioni sistematiche di letteratura grigia sono state raccolte attraverso l'interrogazione del motore di ricerca generalista Google e del database disponibile on-line CISDOC (http://www.ilo.org/dyn/cisdoc/index_html?p_lang=e). CISDOC, in particolare, rappresenta una base di dati bibliografica che contiene la letteratura internazionale in materia di salute e sicurezza sul lavoro inviata da tutti i centri CIS del mondo a Ginevra e quindi indicizzata ed elaborata; contiene citazioni bibliografiche riferite a leggi e regolamenti, fogli di dati sulla sicurezza chimica, materiale per la formazione, articoli estratti da libri, periodici e pubblicazioni varie, standard. Il CIS (Centro Internazionale per le Informazioni sulla Salute e Sicurezza nel Lavoro) è stato creato nel 1959 come centro di informazioni di supporto all'ILO (Organizzazione Internazionale del Lavoro) di Ginevra; si propone di raccogliere e disseminare su scala mondiale tutta l'informazione rilevante ai fini della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro. Nella realizzazione delle proprie attività il CIS si avvale della collaborazione e del sostegno di un network internazionale costituito da circa 150 Centri, ovvero focal point di livello nazionale e regionale appartenenti a circa 120 Paesi di tutto il mondo e di numerosi editori.

Abbiamo, inoltre, consultato il sito internet dell' "Health and Safety Executive" (HSE, <http://www.hse.gov.uk/>), ente governativo del Regno Unito fondato allo scopo di proteggere la salute, la sicurezza ed il benessere dei lavoratori e del DORS (Centro Regionale di Documentazione per la Promozione della Salute, Regione Piemonte, <http://www.dors.it/>).

I RISULTATI DELLA RICERCA DELLA LETTERATURA SCIENTIFICA

La ricerca di letteratura nelle diverse banche dati ha fornito i risultati presentati in Tabella 6.

Tabella 6. I risultati della selezione dei lavori scientifici.

Database	Risultati	Lavori selezionati
PubMed – Strategia 1	866 articoli (183 revisioni)	38 revisioni: 16 sistematiche, 22 narrative. 159 studi primari.
PubMed – Strategia 2	1889 articoli (280 revisioni)	15 revisioni: 8 sistematiche, 7 narrative. 145 studi primari.
PubMed – Strategia 3	238 articoli (44 revisioni)	1 revisione sistematica. 7 studi primari.
Web of Science, Current Contents Connect	988 articoli	46 revisioni: 30 sistematiche, 16 narrative. 154 studi primari.
Embase – Strategia 1	1274 articoli	49 revisioni: 19 sistematiche, 30 narrative. 166 studi primari.
Embase – Strategia 2	276 articoli	1 revisione sistematica. 5 studi primari.

Per valutare la capacità delle strategie di “catturare” tali studi di riferimento, abbiamo effettuato una stima della sensibilità (Se) delle singole ricerche (n° di revisioni *must-have* ritrovate/ n° totale delle revisioni *must-have*) e del *Number Needed to Read* (NNR), ovvero della quantità media di articoli letti per singolo lavoro *must-have*. L'analisi non è stata effettuata per le strategie “PubMed 2”, “PubMed 3” ed “Embase 2”, in quanto costruite per integrare i risultati delle principali “PubMed 1” ed “Embase 1”. In Tabella 7 sono riportate le elaborazioni fatte. La strategia di ricerca più efficiente appare quella effettuata nel database ISI Web of Knowledge che comprende le banche dati Current Contents Connect e Web of Science: ogni 82 articoli esaminati ne è emerso uno del gruppo dei *must-have*, mentre per le ricerche fatte su PubMed ed Embase il numero di articoli da valutare per reperirne uno dei *must-have* sale, rispettivamente, a 96 e 127. Tale risultato potrebbe essere legato non tanto alla stringa di ricerca, che è analoga a quella PubMed 1 ed Embase 1, quanto alle riviste indicizzate all'interno del database stesso. La revisione di Goldenhar e Schulte (14), che tra le prime si è occupata della valutazione della ricerca scientifica nel campo degli interventi per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, non è emersa da nessuna delle strategie attuate. Esaminando le parole di titolo ed abstract, quelle cioè esaminate dal motore di ricerca del data-base bibliografico, e della indicizzazione dell'articolo abbiamo osservato che non sono presenti nella terminologia usata le parole “efficacy” o “effectiveness”, da noi utilizzate come parte essenziale delle stringhe di ricerca. Il mancato reperimento del lavoro scientifico potrebbe perciò essere legato al fatto che gli studi sull'argomento probabilmente hanno iniziato a maturare l'impiego di tali termini, basilari per la ricerca nel campo della Evidence Based Prevention, soltanto più avanti negli anni.

Nelle Figure 7, 8, 9, 10, 11 e 12 riportiamo il processo di selezione dei lavori scientifici dalle diverse ricerche di letteratura effettuate. Gli studi scelti dovevano riportare come outcome principale un cambiamento nella frequenza degli infortuni; lavori che consideravano, ad es., modifiche nell'acquisizione di conoscenze, nella frequenza di uso di strumenti/dispositivi per la sicurezza, o studi di tipo sperimentale sui loro aspetti tecnici, sono stati tendenzialmente esclusi. Ci siamo inoltre focalizzati sugli interventi di prevenzione primaria, escludendo i lavori che consideravano terapia o riabilitazione di infortunati. Abbiamo,

infine, escluso studi di tipo metodologico che effettuavano analisi della letteratura pubblicata sugli interventi di prevenzione degli infortuni; pur essendo lavori fondamentali per la ricerca, questi non presentavano risultati circa l'efficacia delle diverse strategie di prevenzione.

Le revisioni di letteratura sono state distinte in narrative e sistematiche.

I risultati della ricerca descritta sulle banche dati sono stati integrati dalla consultazione della bibliografia di lavori già recuperati, dalla lettura dell'indice di numeri monografici dedicati all'argomento e da raccolte di articoli scientifici pertinenti allo scopo della ricerca realizzate dal project leader del progetto.

Per quanto riguarda gli studi primari, abbiamo proceduto alla selezione per titolo e abstract, seguendo i criteri già esposti. In base alle informazioni estratte dalla lettura dell'abstract sono stati selezionati:

- studi primari di argomenti non trattati dalle revisioni, indipendentemente dal tipo di studio;
- studi più recenti rispetto all'ultima revisione pubblicata di argomento attinente, in particolare RCT.

Tabella 7. Sensibilità (Se) e *Number Needed to Read* (NNR) delle singole ricerche.

Articoli “must-have”	Strategie di ricerca		
	PubMed 1	Web of Science, Current Contents Connect	Embase 1
Goldenhar LM, Schulte PA. <i>Intervention research in occupational health and safety</i> . 1994	-	-	-
Rautiainen RH et al. <i>Intervention for preventing injuries in the agricultural industry</i> . 2008	x	X	-
Martimo KP et al. <i>Manual material handling advice and assistive devices for preventing and treating back pain in workers</i> . 2007	-	X	-
Van der Molen HF et al. <i>Interventions for preventing injuries in the construction industry</i> . 2007	x	X	x
Robson LS et al. <i>The effectiveness of occupational health and safety management system interventions: A systematic review</i> . 2007	-	-	x
Segui-Gomez M. <i>Evaluating worksite-based intervention that promote safety belt use</i> . 2000	x	X	x
Rivara FP et al. <i>Prevention of falls in the construction industry</i> . 2000	x	X	x
Lipscomb HJ. <i>Effectiveness of intervention to prevent work-related eye injuries</i> . 2000	x	X	x
Lincoln AE et al. <i>Interventions for the primary prevention of work-related carpal tunnel syndrome</i> . 2000	-	X	x
DeRoo LA et al. <i>A systematic review of farm safety interventions</i> . 2000	x	X	x
Reynolds SJ et al. <i>Effectiveness of roll-over protective structures in reducing farm tractor fatalities</i> . 2000	x	X	x
Keifer MC. <i>Effectiveness of interventions in reducing pesticide overexposure and poisonings</i> . 2000	-	X	-
Rogers B. <i>Evaluation of interventions to prevent needlestick injuries in health care occupations</i> . 2000	x	X	x
Casteel C. <i>Effectiveness of crime prevention through environmental design (CPTED) in reducing robberies</i> . 2000	x	X	x
	Se: 9/14 NNR: 866/9 = 96,2	Se: 12/14 NNR: 988/12 = 82,3	Se: 10/14 NNR: 1274/10 = 127,4

Figura 7. Selezione degli articoli dalla strategia di ricerca n.° 1 nella banca dati PubMed.

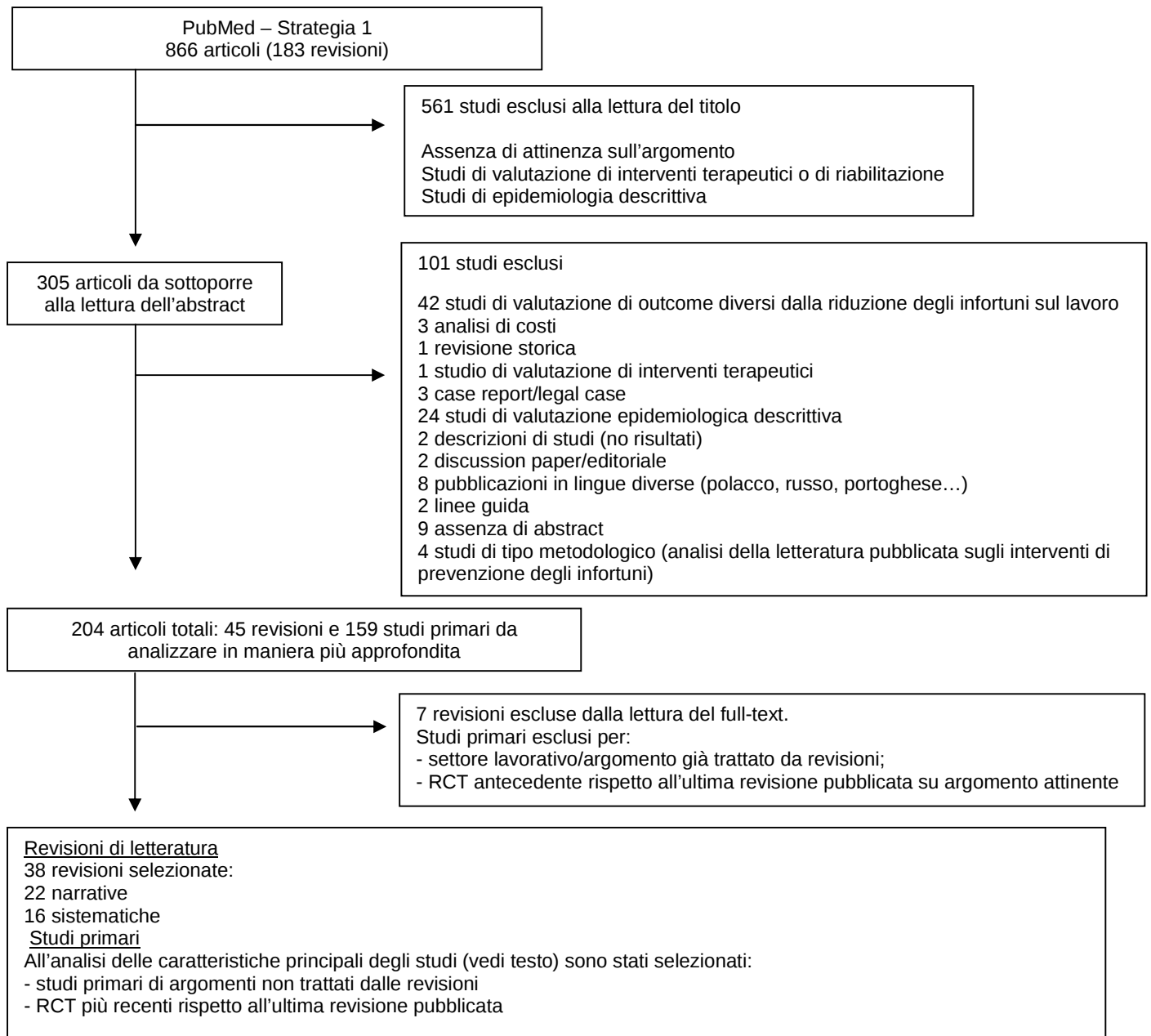


Figura 8. Selezione degli articoli dalla strategia di ricerca n.° 2 nella banca dati PubMed.

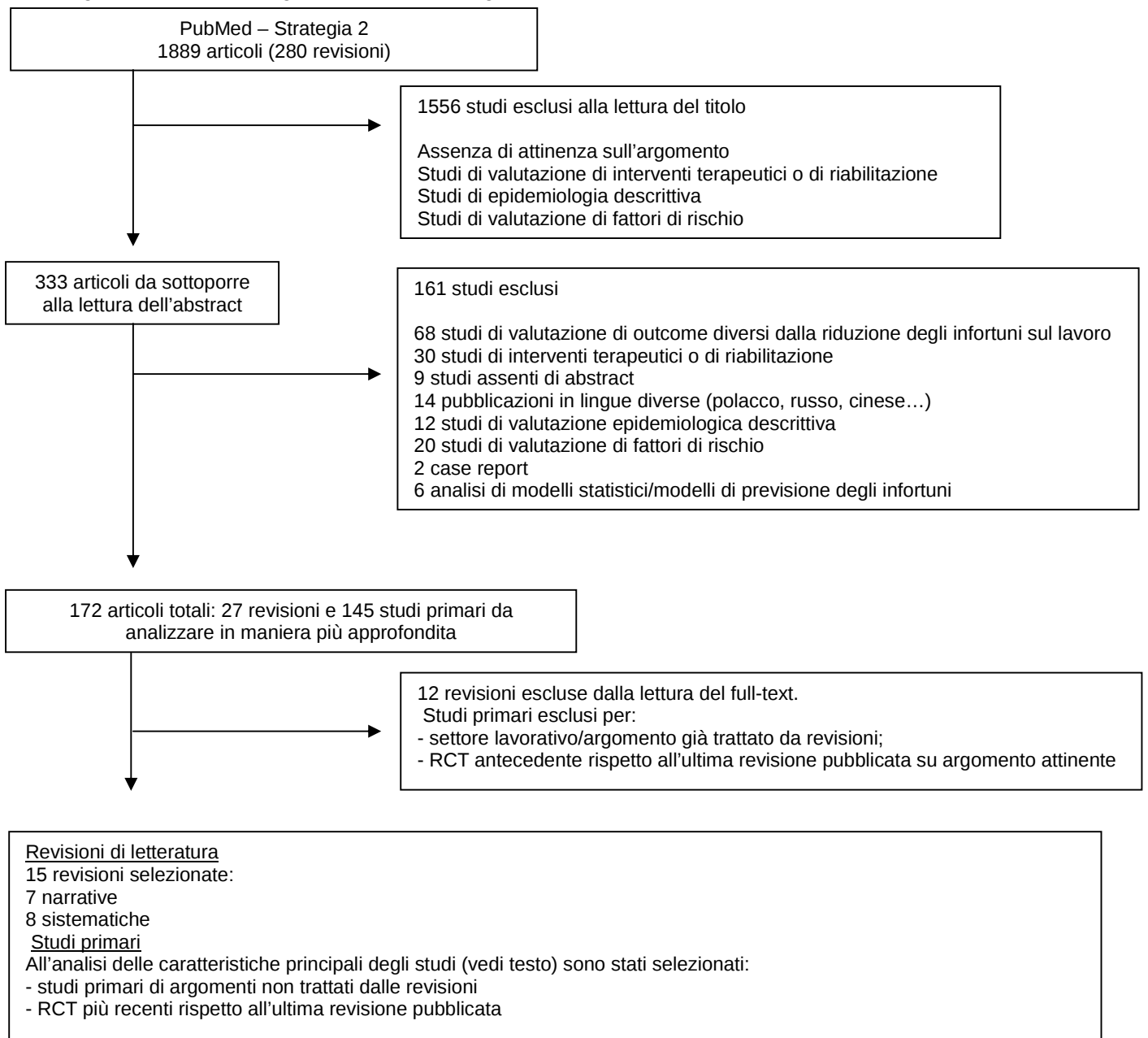


Figura 9. Selezione degli articoli dalla strategia di ricerca n.° 3 nella banca dati PubMed.

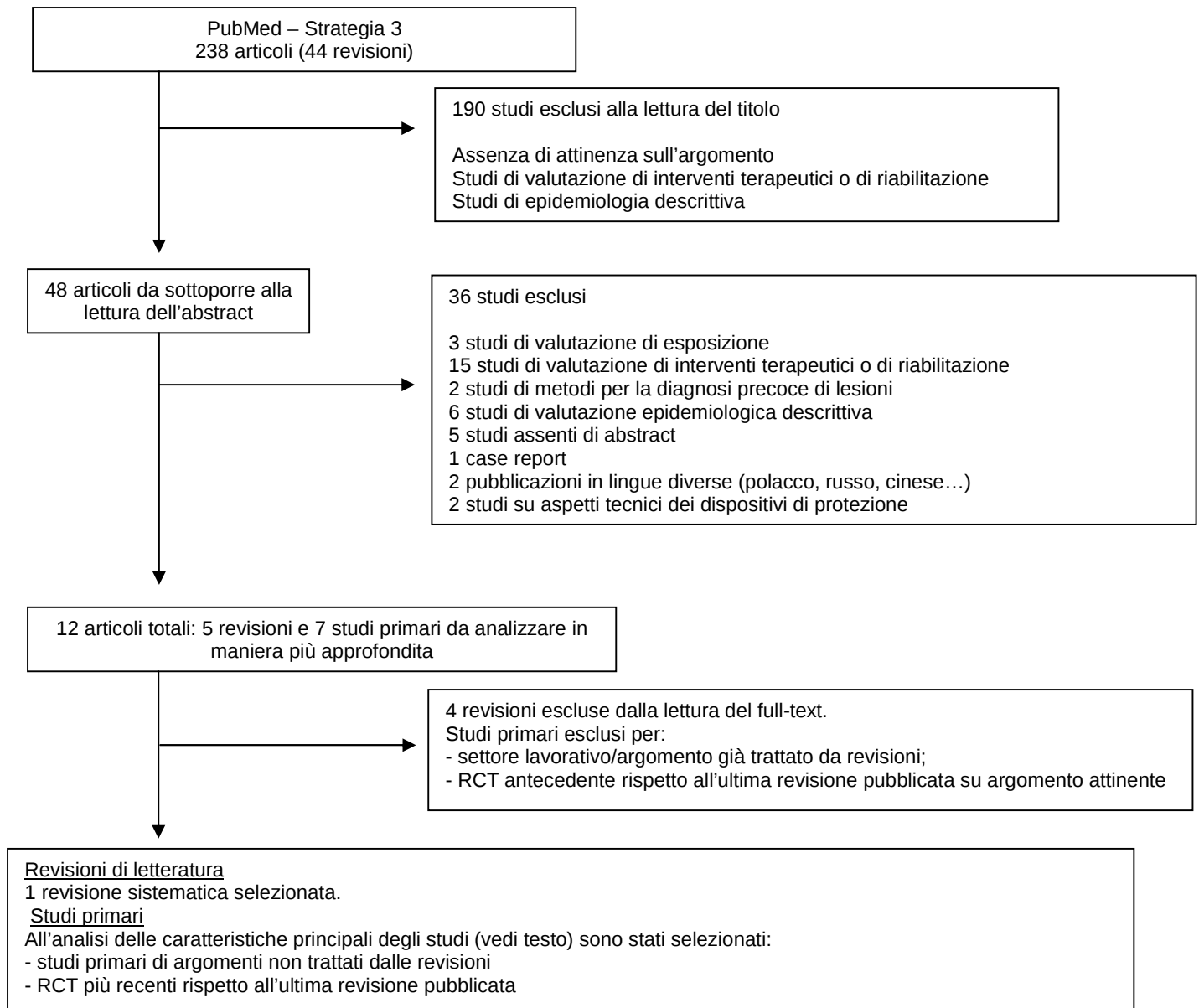


Figura 10. Selezione degli articoli dalla strategia di ricerca nelle banche dati Web of Science e Current Contents Connect.

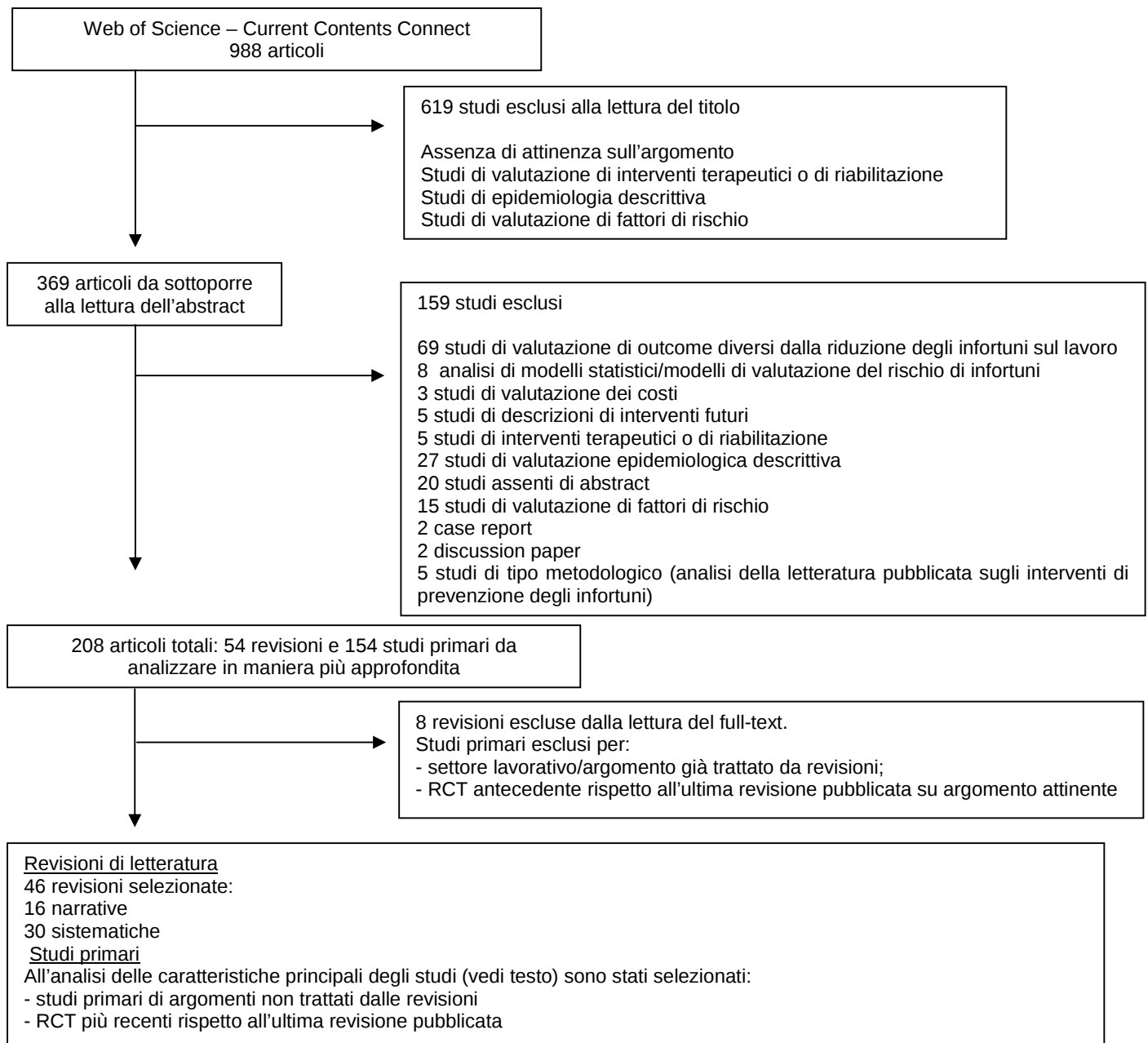


Figura 11. Selezione degli articoli dalla strategia di ricerca n.° 1 nella banca dati Embase.

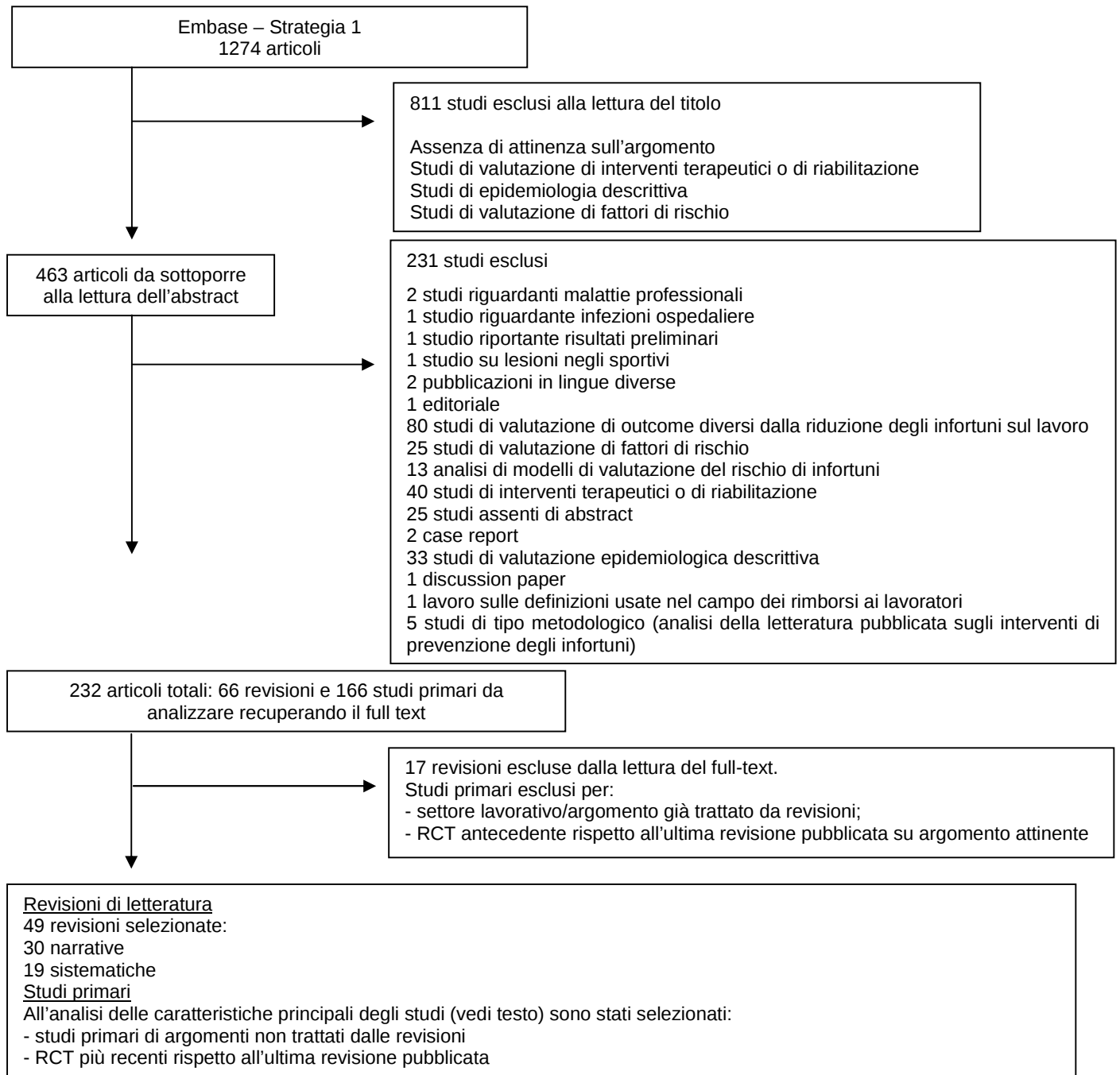
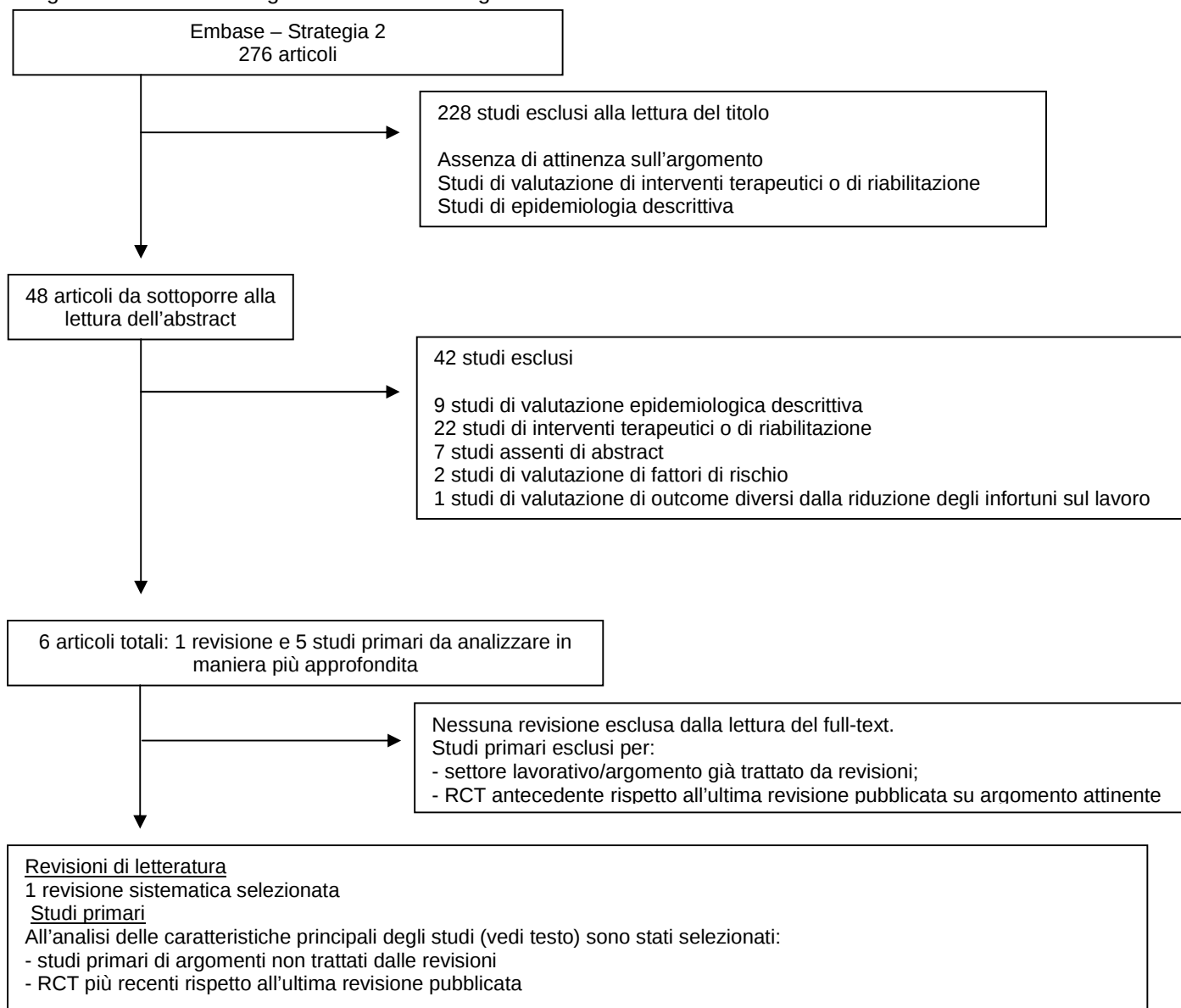


Figura 12. Selezione degli articoli dalla strategia di ricerca n.° 2 nella banca dati Embase.



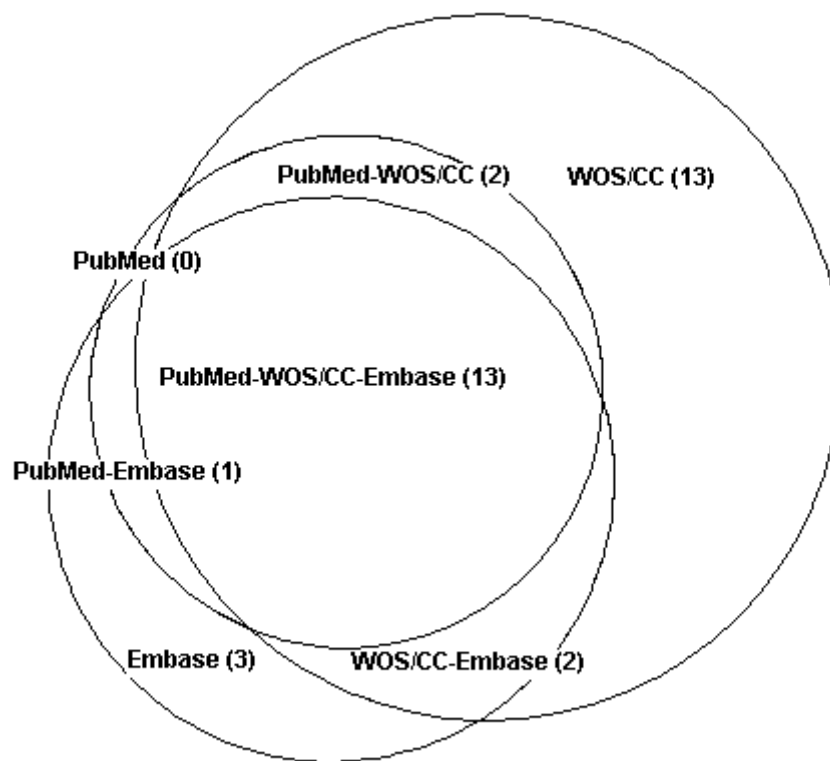
Gli studi secondari della letteratura scientifica – Le revisioni sistematiche

I risultati emersi dall'interrogazione dei tre differenti database consultati sono stati combinati per evidenziare se ed in quale misura si sovrapponevano. Abbiamo considerato, in particolare, la combinazione delle revisioni sistematiche emerse dalle tre strategie principali, ovvero PubMed 1, Web of Science/Current Contents (WOS/CC) e Embase 1; queste, infatti, sono state costruite in maniera analoga, e sono quelle dalle quali è emerso il maggior numero di revisioni. L'incrocio dei tre risultati è stato effettuato attraverso il diagramma di Venn (Figura 13). Come si può osservare, 13 revisioni sistematiche rappresentano il nucleo a comune della ricerca sui tre database; alcune, 5 in tutto, si ritrovano contemporaneamente in due database; 13 sono emerse solo dalla ricerca su WOS/CC e 3 solo dalla ricerca su Embase; nessuna revisione sistematica è presente unicamente nei risultati di PubMed.

Le interrogazioni del database PubMed con la strategia PubMed 2 ha permesso di aggiungere ai risultati 2 revisioni sistematiche (ne è emersa in realtà anche una terza, ma si tratta di una revisione Cochrane già trovata che è stata pubblicata su una rivista scientifica); attraverso le altre strategie PubMed 3 e Embase 2 non si è ricavato alcuna revisione che non fosse già emersa.

Nel commentare l'analisi della efficacia delle ricerche nei vari database dobbiamo sottolineare il fatto che PubMed rimane l'unica banca dati che è liberamente accessibile, mentre per poter consultare la piattaforma ISI Web of Knowledge (in cui si ritrovano Web of Science e Current Contents Connect) ed Embase occorre un accesso a pagamento.

Figura 13. Diagramma di Venn dei risultati della ricerca delle revisioni sistematiche di letteratura scientifica (Strategie PubMed1, WOS/CC, Embase 1).



Dalla ricerca della letteratura scientifica sono emerse complessivamente 36 revisioni sistematiche (Figura 14). Due ulteriori revisioni sono emerse dalla lettura dell'indice di numeri monografici dedicati all'argomento e da raccolte di articoli scientifici pertinenti. Le 38 revisioni sistematiche risultanti sono state classificate in base all'argomento che veniva trattato; i temi degli studi selezionati sono risultati, infatti, estremamente eterogenei.

Il lavoro di riclassificazione delle revisioni sistematiche ha portato all'identificazione degli ambiti e delle azioni di prevenzione su cui la comunità scientifica internazionale ha focalizzato la ricerca delle prove di efficacia. Tale suddivisione, riportata in Tabella 8, è stata effettuata tenendo conto degli obiettivi e della tipologia di intervento analizzati dagli autori delle revisioni. Pur non essendo l'oggetto principale delle strategie di ricerca, abbiamo selezionato e raccolto anche gli studi secondari che sono emersi sul tema delle valutazioni economiche degli interventi di prevenzione attuati; su questo tema sono emerse complessivamente 3 revisioni sistematiche, di cui 2 relative al settore degli infortuni muscolo-scheletrici (in Tabella 8 queste non sono riportate).

Figura 14. Rappresentazione grafica del processo di selezione delle revisioni sistematiche di letteratura scientifica.

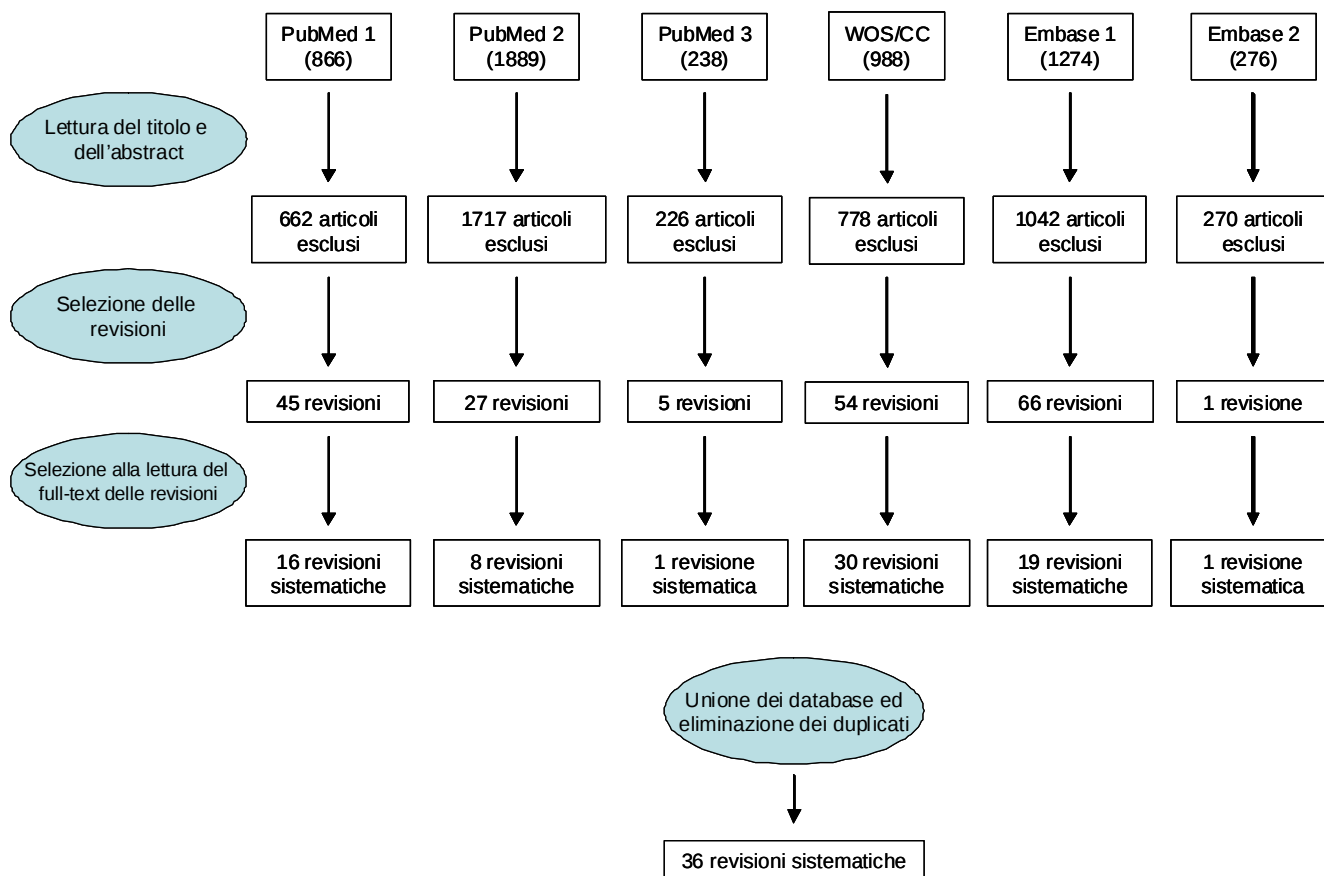


Tabella 8. I temi delle revisioni sistematiche di letteratura scientifica.

Oggetto principale della revisione sistematica
Specifico settore produttivo (10 revisioni)
Temi organizzativi/comportamentali (7 revisioni)
Regolamentazioni, standard, strategie assicurative e ispezioni sul luogo di lavoro (1 revisione)
Mezzi di protezione individuale (2 revisioni)
Violenze ed aggressioni sul luogo di lavoro (2 revisioni)
Prevenzione degli infortuni agli occhi (1 revisione)
Assunzione di sostanze (1 revisione)
Prevenzione delle lesioni muscolo-scheletriche (11 revisioni)

Oltre ai lavori presenti in Tabella 8 è emersa 1 linee-guida.

L'analisi degli studi primari e degli studi di letteratura grigia, come vedremo più avanti, ha consentito di integrare le tabelle viste sopra con ulteriori argomenti e tipologie di intervento.

Nei paragrafi successivi analizzeremo le revisioni sistematiche che sono emerse dalla ricerca di letteratura; per ognuna presenteremo una descrizione e una valutazione del lavoro, facendo riferimento anche a specifici giudizi di qualità pubblicati da siti accreditati nel campo della ricerca *evidence-based*

(Health-evidence.ca - Promoting evidence-informed decision making, <http://health-evidence.ca/>; Centre for Reviews and Dissemination (CRD): database DARE, *Database of Abstracts of Reviews of Effects*, <http://www.york.ac.uk/inst/crd/dareabs.htm>).

Gli studi secondari di letteratura scientifica sulla prevenzione degli infortuni in specifici settori produttivi

I settori produttivi di cui abbiamo trovato il maggior numero di specifiche revisioni sistematiche di letteratura sono il comparto delle costruzioni, quello dell'agricoltura e quello della sanità. I lavori identificati sono riportati in Tabella 9.

Tabella 9. Revisioni sistematiche di letteratura sulla prevenzione degli infortuni in specifici settori produttivi.

Settore produttivo	Tipologia di intervento	Revisione sistematica di letteratura	N° di studi primari selezionati nella revisione
Edilizia	Prevenzione delle cadute	Rivara FP, Thompson DC, 2000 (15)	3
	Vari interventi di prevenzione	Van der Molen HF <i>et al</i> , 2007 (10)	5
Agricoltura	Vari interventi di prevenzione	DeRoo LA, Rautiainen RH, 2000 (16)	16
		Rautiainen RH <i>et al</i> , 2008 (11)	8
	Prevenzione degli infortuni nei minori	Hartling L <i>et al</i> , 2004 (17)	23
	Prevenzione dell'avvelenamento da pesticidi	Keifer MC, 2000 (18)	17
	Utilizzo dei ROPS	Reynolds SJ, Groves W, 2000 (19)	14
Sanità	Prevenzione delle punture da ago/oggetti taglienti	Rogers B, Goodno L, 2000 (20)	11
		Tuma S, Sepkowitz KA, 2006 (21)	17
	Prevenzione delle lesioni muscolo-scheletriche	Dawson AP <i>et al</i> , 2007 (22)	16

Nei paragrafi successivi prenderemo in esame i gruppi di revisioni secondo la suddivisione descritta in Tabella 9.

La prevenzione degli infortuni nel settore delle costruzioni

Due revisioni sistematiche di letteratura scientifica affrontano il tema della prevenzione degli infortuni nel settore delle costruzioni ricercando prove di efficacia degli interventi messi in atto. La più recente, in particolare, è stata pubblicata nel 2007 dalla Cochrane Collaboration; la qualità e l'attualità del lavoro consente di considerarlo sostanzialmente esaustivo della letteratura scientifica sull'argomento.

Prevention of falls in the construction industry – Rivara FP, Thompson DC (2000)(15).

L'obiettivo dello studio è di ricercare le evidenze scientifiche dell'efficacia di differenti strategie per prevenire le cadute dall'alto nel comparto delle costruzioni. Per la revisione sistematica sono stati consultati i database elettronici MEDLINE, EMBASE, NIOSHTIC, PsycINFO e Dissertation Abstract; ulteriori studi sono stati identificati esaminando le voci bibliografiche di articoli rilevanti e tramite la consultazione di esperti del settore. Sono stati selezionati lavori che prevedevano la presenza di un gruppo di controllo nel disegno dello studio e che presentavano almeno uno dei seguenti outcome: cadute e infortuni riferiti, cadute documentate, e infortuni o cambiamenti nel comportamento misurati o osservati. Gli interventi che venivano presi in considerazione nella revisione erano dei seguenti tipi: modificazioni dell'ambiente di lavoro, interventi educativi per modificare il comportamento dei lavoratori, interventi di gestione che riflettessero cambiamenti nelle politiche aziendali, interventi legislativi. I partecipanti degli studi erano lavoratori del comparto delle costruzioni di qualsiasi età. Tre studi primari corrispondevano ai criteri di selezione e sono stati inclusi nella revisione (Tabella 10). La selezione degli studi primari ha portato all'identificazione di tre lavori. Uno studio era di tipo ecologico e valutava l'efficacia di un intervento di tipo normativo; i due rimanenti effettuavano un confronto prima-dopo, analizzando gli effetti di strategie di prevenzione di tipo educativo. Complessivamente, a giudizio degli autori, i tre lavori presentavano una scarsa qualità metodologica; per questo e per i differenti tipi di intervento che prendevano in considerazione, non è stata effettuata una meta-analisi ma una sintesi narrativa dei risultati. Lo studio ecologico ha trovato alcune evidenze sul fatto che interventi normativi possano ridurre le cadute dall'alto nel settore delle costruzioni, ma i risultati sono poco chiari per alcune limitazioni dello studio, tra cui la mancanza di un appropriato gruppo di controllo. I due lavori che consideravano interventi di tipo educativo suggeriscono che tali programmi possono diminuire le cadute, ma anche in questo caso i limiti metodologici degli studi condizionano le conclusioni da trarre. Complessivamente, pochi dati supportano l'efficacia dei programmi per la riduzione degli infortuni legati alle cadute nei lavoratori del comparto delle costruzioni.

Valutazione del DARE: complessivamente la qualità metodologica della revisione è buona. Vengono riportati alcuni limiti del lavoro: non sono riportate le scale per la valutazione della qualità degli studi ed il numero di partecipanti agli stessi è poco chiaro.

Valutazione dell'Health-evidence: la qualità metodologica della revisione è stata ritenuta moderata (punteggio attribuito: 6). I revisori individuano, in particolare, alcuni limiti riguardo alla ricerca di letteratura (non viene indicato il limite temporale) e alla metodologia con cui è stata condotta l'analisi degli studi primari (non viene riportata la valutazione qualitativa in maniera dettagliata).

Tabella 10. Caratteristiche degli studi primari selezionati nella revisione (Rivara, 2000).

Studio primario	Intervento	Outcome	Risultati
Nelson NA et al Falls in construction: injury rates for OSHA-inspected employers before and after citation for violating the Washington State Fall Protection Standard. Am J Ind Med 1997; 31:296-302.	Norme per la protezione dalle cadute dall'alto varate nel 1991 nello stato di Washington (USA). Effetto di ispezioni e denunce negli anni 1991-1992.	Richieste di risarcimento dei lavoratori per tutti gli infortuni negli anni 1989-1993.	Riduzione del tasso medio di infortuni di 1,02/200.000 ore nel gruppo di intervento vs 0,031/200.000 ore nel gruppo di controllo. Analisi multivariata: il gruppo di intervento ha mostrato una probabilità 2,3 volte superiore di avere una riduzione delle richieste di risarcimento per infortuni ($p < 0,0001$).
Lingard H, Rowlinson S. Behaviour-based safety management in Hong Kong's construction industry. J Safety Res 1997; 28:243-56.	Strategie di gestione della sicurezza Behaviour-based per la prevenzione delle cadute dalle impalcature, es. pulizia e ordine del cantiere (<i>housekeeping</i>)	Punteggio ad uno strumento di misura della sicurezza standardizzato prima e dopo l'intervento	Miglioramento medio dell' <i>housekeeping</i> : 67% di comportamenti sicuri prima dell'intervento e 77% dopo l'intervento, $p < 0,001$. Nessuna variazione nelle altre aree dell'intervento.
Saarlea KL. A poster campaign for improving safety on shipyard scaffolds. J Safety Res 1989; 20:177-85.	Poster, volantini e seminari di formazione per la prevenzione delle cadute dalle impalcature	Confronto dei tassi di infortuni 2 anni prima e due anni dopo l'intervento	39% di riduzione del numero di infortuni nel gruppo di intervento rispetto al decremento complessivo del 6% nell'intero cantiere navale

Interventions for preventing injuries in the construction industry - Van der Molen HF et al (2007)(10).

L'obiettivo del lavoro è di valutare gli effetti degli interventi volti alla prevenzione degli infortuni nei lavoratori del comparto delle costruzioni. La revisione considera studi primari di tipo trial randomizzato controllato, trial randomizzato controllato a cluster, studi prima-dopo con gruppo di controllo e serie temporali interrotte. La popolazione partecipante agli studi è quella dei lavoratori nel settore delle costruzioni, sia impiegati in ditte che autonomi. Tutte le tipologie di interventi di prevenzione sono state incluse. Sono stati considerati come outcome primari gli infortuni sul lavoro sia fatali che non fatali. Sono state consultate le banche dati Cochrane Injuries Group' s specialised register, CENTRAL, MEDLINE, EMBASE, PsychINFO, OSH-ROM, EI Compendex fino al mese di giugno dell'anno 2006. Ulteriori lavori sono stati ricercati nelle voci bibliografiche di articoli rilevanti e in specifici siti web di interesse. La ricerca non ha avuto limitazioni riguardo la lingua di pubblicazione. Due autori in modo indipendente hanno estratto i dati e valutato la qualità degli studi. I risultati degli studi basati su serie temporali interrotte sono stati ri-analizzati ed è stato calcolato un effetto iniziale, misurato come cambiamento nel tasso di infortuni nel corso del primo anno post - intervento e un effetto prolungato nel tempo, misurato come cambiamento nel trend temporale prima e dopo l'intervento (23). Un cambiamento negativo nell'effetto iniziale o prolungato indica che l'intervento ha avuto un effetto in termini di riduzione degli infortuni. I risultati di studi analoghi per intervento, partecipanti e outcome sono stati combinati in una metanalisi. Il processo di selezione dei lavori primari ha portato all'identificazione di cinque studi di serie temporali interrotte che corrispondevano ai criteri di inclusione adottati (Tabella 11). Di questi, tre hanno valutato l'efficacia di interventi di tipo normativo, uno ha valutato l'efficacia di una campagna di sicurezza ed uno l'impatto di un programma per eliminare l'uso di sostanze negli ambienti di lavoro. La qualità dei lavori è stata giudicata complessivamente bassa. Gli interventi normativi non hanno mostrato effetto né iniziale né prolungato sugli infortuni fatali e non fatali, con una dimensione di effetto pari a 0,69 (IC 95% da -1,70 a 3,09) e 0,28 (IC 95% da 0,05 a 0,51). La campagna sulla sicurezza ha mostrato un effetto iniziale e prolungato nel tempo riducendo gli infortuni non fatali con una dimensione di effetto pari a -1,82 (IC 95% da - 2,90 a - 0,75) e - 1,30 (IC 95% da - 1,79 a - 0,80),

rispettivamente. Il programma di contrasto all'uso di sostanze ha presentato un effetto sia iniziale che prolungato nella riduzione degli infortuni non fatali, con una dimensione di effetto pari a -6,74 (IC 95% da -10,02 a -3,54) e -1,76 (IC 95% da -3,11 a -0,41), rispettivamente. Gli Autori concludono che non vi è evidenza che gli interventi normativi siano efficaci nel ridurre gli infortuni fatali e non fatali, indicando la possibile necessità di strategie supplementari per massimizzare la compliance dei datori di lavoro e dei lavoratori verso le misure di sicurezza prescritte dalle norme. Vi sono, inoltre, prove limitate che una campagna di sicurezza multi-componente e un programma per contrastare l'uso di sostanze in ambiente di lavoro siano efficaci nel ridurre gli infortuni non fatali nel comparto costruzioni.

Valutazione dell'Health-evidence: la revisione è stata giudicata di ottima qualità metodologica (punteggio pari a 9). L'unica sezione della scheda per l'attribuzione della qualità a cui è stata assegnata una valutazione negativa è quella della completezza della ricerca (non sono stati consultati, ad esempio, database specifici del campo delle scienze sociali ed educative).

Tabella 11. Caratteristiche degli studi primari selezionati nella revisione (Van der Molen, 2007).

Studio primario	Intervento	Outcome	Risultati
Derr et al. Fatal falls in the US construction industry, 1990 to 1999. Journal of Occupational and Environmental Medicine 2001; 43(10): 853-60.	Norma per la protezione dalle cadute dall'alto: dispositivi di protezione personali e comportamenti per ridurre il rischio di cadute. Implementato nel 1995 in molti stati USA. Obbligatorio per legge.	Cadute fatali (per 1.000.000 di lavoratori per anno)	Effect size* "iniziale": 2,39 (95% CI: 1,14 – 3,64)* Effect size* "prolungato": 0,08 (95% CI: -0,30 – 0,47)* *dati della meta-analisi
Lipscomb et al. Work-related falls among union carpenters in Washington State before and after the Vertical Fall Arrest Standard. American Journal of Industrial Medicine 2003; 44:157-65.	Norma per la protezione dalle cadute dall'alto: dispositivi di protezione personali e comportamenti per ridurre il rischio di cadute. Implementato nel 1991 nello stato di Washington (USA). Obbligatorio per legge.	Infortuni non fatali legati alle cadute (per 100 anni-persona)	Effect size* "iniziale": 0,80 (95% CI: -1,48 – 3,08)* Effect size* "prolungato": 0,96 (95% CI: -0,44 – 2,36)* *dati della meta-analisi
Suruda et al Impact of the OSHA trench and excavation standard on fatal injury in the construction industry. Journal of Occupational and Environmental Medicine 2002; 44(10): 902-5.	Norma per la protezione delle attività di scavo: programma di ispezioni mirate. Obbligatorio per legge.	Infortuni fatali (per 1.000.000 di lavoratori per anno)	Effect size* "iniziale": -1,04 (95% CI: -2,14 – 0,05)* Effect size* "prolungato": 0,36 (95% CI: 0,07 – 0,65)* *dati della meta-analisi
Spangenberg et al The construction of the Oresund link between Denmark and Sweden: the effect of a multifaceted safety campaign. Safety Science 2002; 40: 457-65.	Campagna sulla sicurezza multi-componente: newsletter, ispezioni, opuscoli con le best practices, incentivi economici, ecc.	Infortuni non fatali (per 100 anni-persona per anno)	Effect size* "iniziale": -1,82 (95% CI: -2,90 – -0,74) Effect size* "prolungato": -1,30 (95% CI: -1,79 – -0,81)
Wickizer et al Do drug-free workplace programs prevent occupational injuries? Evidence from Washington State. Health Services Research 2004;39(1): 91-110.	Programma per un luogo di lavoro "drug-free": test per l'uso di sostanze, trattamento, assistenza dei lavoratori, educazione ai lavoratori, ai supervisori ed ai manager.	Infortuni non fatali (per 100 anni-persona per anno)	Effect size* "iniziale": -6,74 (95% CI: -9,97 – -3,51) Effect size* "prolungato": -1,76 (95% CI: -3,11 – -0,41)

* Effect size "iniziale" e "prolungato": misura dell'effetto dell'intervento a breve e lungo termine (vedi testo). Un cambiamento negativo nell'effect size indica che l'intervento ha avuto un effetto in termini di riduzione degli infortuni.

La prevenzione degli infortuni nel settore dell'agricoltura

La ricerca di letteratura ha evidenziato cinque revisioni sistematiche che hanno valutato l'efficacia di interventi implementati nel comparto dell'agricoltura. Tre lavori hanno considerato azioni di vario tipo attuate nel settore; uno di questi presentava come target specifico l'infanzia. Le due revisioni rimanenti affrontavano i problemi dell'esposizione ai pesticidi e dell'utilizzo dei ROPS nei trattori come dispositivi di prevenzione.

Le revisioni pubblicate coprono un arco temporale che va dal 2000 al 2008; la più recente, in particolare, è stata pubblicata dalla Cochrane Collaboration.

A systematic review of farm safety intervention – DeRoo LA, Rautiainen RH (2000)(16).

L'obiettivo principale dello studio è stato di ricercare le evidenze scientifiche dell'efficacia degli interventi di prevenzione degli infortuni in agricoltura. Allo scopo dell'indagine sono stati ricercati lavori di letteratura scientifica e grigia. Sono stati interrogati database attinenti a diverse discipline: biomediche (MEDLINE, EMBASE), delle scienze sociali (ERIC, PsycINFO, Sociofile), governativi (NTIS), generali (Expanded Academic Index, Dissertation Abstracts), occupazionali (Agricola, NIOSHTIC). Sono stati, inoltre, consultati atti di convegni e documenti tecnici del National Institute for Farm Safety, controllate le voci bibliografiche di articoli potenzialmente validi e interpellati esperti del settore al fine di recuperare ulteriori lavori scientifici. Gli studi primari da includere nella revisione dovevano prendere in considerazione interventi di prevenzione degli infortuni attuati nel settore agricolo, mentre venivano esclusi lavori che riguardavano la prevenzione di problemi per la salute diversi dagli infortuni, come malattie respiratorie o intossicazioni da pesticidi. Per una più completa comprensione dello stato della ricerca scientifica non è stata effettuata nessuna discriminazione riguardo al disegno dello studio. Considerata l'eterogeneità dei lavori, la revisione non si è conclusa in meta-analisi. Complessivamente sono stati inclusi nella revisione 25 lavori primari; 11 riguardavano programmi educativi all'interno delle aziende agricole, 5 prendevano in considerazione interventi multi-componente comprendenti revisioni dell'ambiente di lavoro e/o sopralluoghi; 9 lavori descrivevano vari programmi di intervento ma non presentavano una valutazione completa dei risultati. Le evidenze per l'efficacia degli interventi educativi sono risultate deboli a causa dell'inadeguatezza del disegno degli studi attuati. Gli interventi multi-componente sono risultati maggiormente efficaci ed in alcuni casi presentavano un disegno di studio più adeguato. Complessivamente, tuttavia, gli autori concludono sottolineando la necessità di una valutazione più rigorosa degli interventi per la sicurezza dei lavoratori agricoli; alcuni miglioramenti suggeriti nel disegno degli studi sono la randomizzazione dei partecipanti, l'uso di gruppi di controllo e la misurazione oggettiva di outcome come cambiamenti nei comportamenti e incidenza degli infortuni.

In Tabella 12 riportiamo i 16 studi primari più rilevanti presentati nella revisione; gli interventi possono essere distinti in due tipologie: educativi e di modificazione dell'ambiente e delle attrezzature. Non abbiamo riportato i 9 lavori individuati dalla revisione i cui risultati risultano valutati in maniera incompleta.

Valutazione del DARE: vengono segnalati alcuni elementi di criticità della revisione. Gli autori non specificano i criteri di inclusione per i partecipanti e per gli outcome degli studi. Non riportano se sono stati identificati studi di lingua straniera. Non viene effettuata una valutazione formale della validità degli studi primari, così come mancano alcuni particolari degli stessi (es. dimensione campionaria, disegno di studio). Manca l'informazione sul processo di estrazione dei dati.

Valutazione dell'Health-evidence: la qualità metodologica della revisione è stata ritenuta debole (punteggio attribuito: 4). Non ne vengono specificati i limiti temporali della ricerca di letteratura. Non è stata

effettuata una valutazione della qualità metodologica degli studi primari. Ulteriori limiti sono indicati nel processo di elaborazione dei risultati degli studi primari e della revisione.

Tabella 12. Caratteristiche degli studi primari più rilevanti selezionati nella revisione (De Roo, 2000).

Studio primario	Intervento	Outcome	Risultati
Harper JG <i>et al.</i> The South Carolina Farm Leaders for Agricultural Safety and Health Education Program. J Agromed 1998;5:9-15.	Intervento educativo. Programma FLASH: aziende leaders addestrate nella prevenzione degli infortuni e sviluppo di programmi di comunità (South Carolina).	Conoscenze sulla sicurezza e cambiamenti negli atteggiamenti. Implementazione di attività e programmi nella comunità entro 1 anno dal programma FLASH.	Cambiamenti non significativi delle conoscenze e degli atteggiamenti. Diversi programmi implementati.
Burgus S. Family farm seminars. J Agromed 1997;4:335-41.	Intervento educativo. Seminari nelle aziende agricole a conduzione familiare (Iowa).	Valutazione del processo. Intenzione di modificare i comportamenti.	I partecipanti hanno espresso la volontà di modificare i comportamenti.
Rodriguez LA <i>et al.</i> Safe farm: the impact of an Iowa public information campaign. J Agric Safety Health 1997;3:2714.	Intervento educativo. Campagna pubblica di informazione (radio, giornali, ecc.); target principale: aziende agricole a conduzione familiare (Iowa).	Sensibilizzazione in materia di sicurezza, interesse, comportamento (indici su scala di 100 punti).	Sensibilizzazione: punteggio medio aumentato da 67,25 a 68,88 (p=0,035). Interesse: punteggio medio aumentato da 78,50 a 79,91 (p=0,011). Comportamento: punteggio medio aumentato da 73,01 a 74,17 (p=0,020).
Clarahan P. Blueprint for a successful youth safety fair: Cass Youth Safety Fair. In Dosman JA <i>et al.</i> Agricultural health and safety: workplace, environment, sustainability. CRC Press-Lewis Publishers 1995: 379-83.	Intervento educativo. Fiera della Sicurezza nei giovani di età 8-15 anni (Contea di Cass, Iowa).	Acquisizione di conoscenze.	Incremento del 27% nelle risposte corrette al test sulla sicurezza nell'azienda agricola.
Hawk C <i>et al.</i> Prevention and control of pediatric agricultural injuries: evaluation of a community-oriented education intervention. In Dosman JA <i>et al.</i> Agricultural health and safety: workplace, environment, sustainability. CRC Press-Lewis Publishers 1995: 369-78.	Intervento educativo. Opuscoli sulla sicurezza distribuiti alle aziende agricole a conduzione familiare (Iowa).	Comportamenti sicuri e cambiamenti ambientali nelle aziende.	Cambiamento significativo nei comportamenti nei tre gruppi di intervento (p<0,001). Nessuna differenza confrontando tra loro i tre gruppi.
Reed D. Notes from the field : agricultural injury prevention: a farm-church partnership. Appl Occup Environ Hygiene 1994;9:93-7.	Intervento educativo. Fiera sulla sicurezza e salute nelle aziende agricole (Kentucky).	Valutazione del processo. Cambiamenti inerenti la sicurezza nell'azienda basati su una checklist.	Più del 50% delle famiglie partecipanti hanno indicato di avere incorporato cambiamenti sulla sicurezza nella loro azienda.
Buchan VV <i>et al.</i> 15 month follow-up evaluation of farm safety day camps in Fruita and Montrose. Unpublished report. Fort Collins, CO: High Plains Intermountain Center for Agricultural Health and Safety, Colorado State University, December 1993.	Intervento educativo. Campo diurno sulla sicurezza nell'azienda agricola (Colorado). Giovani di età 4-17 anni.	Valutazione dei genitori delle conoscenze acquisite dai figli e dei cambiamenti di comportamento.	Incremento nell'acquisizione delle conoscenze del 45% - 100%; Cambiamenti comportamentali variati del 31% - 84,5%.
Wilkinson TL <i>et al.</i> The effect of safety training and experience of youth tractor operators. Summer Conference of National Institute for Farm Safety , June 13-17, 1993.	Intervento educativo. Programmi per il rilascio di una certificazione per l'uso di trattori e macchinari da parte dei giovani in aziende non di proprietà dei genitori (Wisconsin).	Nei giovani: frequenza di utilizzo di trattori senza ROPS, del portare un passeggero extra ed essere un passeggero extra sul trattore, e di effettuazione ispezioni per i rischi.	Nei giovani: aumento del 15,1% nel contatto giornaliero con trattori senza ROPS. Aumento del 9,2% nelle ispezioni dei trattori e macchinari. Nei genitori: il 95,1% e l'89% dei genitori ha riportato un aumento delle conoscenze dei figli sulla sicurezza

	Età: 14-15 anni.	Nei genitori: valutazione dell'aumento delle conoscenze e dei comportamenti sicuri dei figli.	nella fattoria e sui trattori e attrezzature, rispettivamente. Il 62,6% ha riportato un miglioramento dei comportamenti sicuri.
Pekkarinen A <i>et al.</i> Prevention of accidents in reindeer herding work. Arctic Med Res 1992; 51:59-63.	Intervento educativo. Misure di sicurezza diffuse tramite lettera o di persona agli allevamenti di renne (Finlandia).	Adozione di 34 misure di sicurezza. Incidenza degli infortuni.	Implementazione in media di 5,8 misure per allevatore nel 1987. Riduzione dell'incidenza degli infortuni da 21/1000 giorni di lavoro a 12/1000 giorni di lavoro nel 1987.
Schmeising L <i>et al.</i> Kids' farm safety day camp. Unpublished report. Fort Collins, CO: High Plains Intermountain Center for Agricultural Health and Safety, Colorado State University, December 1991.	Intervento educativo. Campo diurno sulla sicurezza nelle aziende agricole nei ragazzi delle scuole (Colorado).	Acquisizione di conoscenze.	Risposte corrette al post-test incrementate del 58%-77% a seconda dell'argomento.
Jansson BR. Safety education and training of Swedish farmers-loggers. J Soc Occup Med 1988;38: 113-7	Intervento educativo. Corsi di formazione e addestramento per agricoltori e boscaioli (Svezia)	Cambiamenti nel comportamento.	Il 71% ha riportato cambiamenti nel metodo di lavoro. Uso di protezioni per le gambe aumentato dal 65% al 90%; li usava il 40% dei controlli. Uso di stivali di protezione aumentato dal 65% all'85%; li usava il 40% dei controlli.
Abend EL <i>et al.</i> Decreasing injury rates through voluntary participation in worker training programs. Summer Conference of National Institute for Farm Safety, June 21-25, 1998.	Progetto di formazione e riduzione dei rischi in agricoltura (Stato di New York): riconoscimento dei rischi attraverso verifiche in loco, formazione agli agricoltori per l'introduzione di programmi di formazione per i dipendenti, riduzione dei premi assicurativi legati alla partecipazione dei lavoratori ai programmi.	N° di sessioni di formazione condotte dagli agricoltori. N° di infortuni riportati dalle richieste di indennizzo dei lavoratori. Attitudini e opinioni degli agricoltori riguardo la formazione sulla sicurezza dei loro dipendenti.	Sono state condotte in media 6,1 sessioni di formazione per fattoria nel periodo di studio di 6 mesi. Riduzione del 27% delle richieste di indennizzo dei lavoratori. Cambiamenti significativi delle attitudini e opinioni sulla formazione.
Carstensen O <i>et al.</i> The west Jutland study on prevention of farm accidents, phase 3: a randomized intervention study among 200 Danish farms (abstract). In: Proceedings of the 4 th World Conference on Injury Prevention and Control, Vol.2, Amsterdam, Netherlands. May 17-20, 1998.	Ispezioni nelle aziende agricole e controlli della sicurezza. Corso sulla sicurezza per i lavoratori	Incidenza di infortuni.	Nel gruppo di intervento: incidenza è scesa da 33,4 a 20,1 infortuni per 100.000 ore lavorative (p<0,05); miglioramento nei comportamenti sicuri. Nel gruppo di controllo: nessuna riduzione significativa nell'incidenza degli infortuni; nessun miglioramento nei comportamenti.
Stone B <i>et al.</i> A model rollover protective structure grant campaign in Virginia. Summer Conference of National Institute for Farm Safety, June 21-25, 1998.	Incentivi economici per coprire i costi stimati dell'installazione dei ROPS (<i>Roll-Over Protective Structure</i>). Ispezioni nelle aziende agricole e programmi sulla sicurezza.	Efficacia degli incentivi economici.	33 incentivi forniti. Il 61% dei rispondenti all'indagine ha dichiarato che l'incentivo è stato il fattore più importante nella decisione di acquistare un ROPS.
Lundqvist P. Evaluation of the improvements in working conditions on farms funded by the Swedish Working Life Fund. J Agri Safety Health 1996;2:191-6.	Finanziamento alle aziende agricole che eseguivano miglioramenti ambientali e tecnologici	Incidenza degli infortuni e produttività.	Tasso di risposta dell'84%. Per le aziende lattiero-casearie e bovine: riduzione del 22% nel tasso di infortuni; riduzione del 29% dei disordini muscolo scheletrici.
Husman K <i>et al.</i> Farmer's occupation health program in Finland, 1979-1988: from research to practice. Am J Ind Med 1990;18:379-84.	Ispezioni nelle aziende agricole e interventi educativi.	Acquisizione di conoscenze. Proporzione di soggetti che acquistano e usano dispositivi di protezione. Cambiamenti ingegneristici e delle pratiche di lavoro.	Il gruppo di intervento ha mostrato un aumento delle conoscenze ed una maggiore proporzione di questo ha acquistato e usato dispositivi di protezione personale rispetto a gruppo di controllo. Nessuna differenza tra casi e controlli nel miglioramento delle condizioni di lavoro.

Effectiveness of roll-over protective structures in reducing farm tractor fatalities – Reynolds SJ, Groves W (2000)(19).

L'obiettivo principale della revisione sistematica è stato valutare l'efficacia dei ROPS (*Roll-Over Protection Structures*) nella prevenzione degli infortuni fatali legati al ribaltamento dei trattori nel settore dell'agricoltura. I ROPS sono costituiti da telai che formano un involucro protettivo attorno all'operatore che usa il trattore; insieme ad essi sono utilizzate anche le cinture di sicurezza, per assicurare che l'operatore rimanga all'interno della struttura. Sono stati ricercati lavori di letteratura scientifica *peer-reviewed*, documenti tecnici ed istituzionali e report non pubblicati. Considerata la multidisciplinarietà del quesito della ricerca, sono stati interrogati database attinenti a diverse discipline: biomediche (MEDLINE, EMBASE), delle scienze sociali (PsycINFO), generali (Expanded Academic Index), occupazionali (NIOSH). Sono stati, inoltre, esaminate le voci bibliografiche di articoli potenzialmente validi e interpellati esperti del settore al fine di recuperare ulteriori fonti di informazioni rilevanti. La revisione ha considerato studi che effettuavano una valutazione dell'uso e dell'impatto dei ROPS in agricoltura, senza limiti riguardo l'età, il genere e la razza o gruppo etnico dell'operatore che utilizza il mezzo. Gli outcome principali erano rappresentati da implementazione dei ROPS ed infortuni fatali. Non è stata effettuata alcuna restrizione riguardo il disegno degli studi, a parte il fatto di dovere presentare dati comparativi. Il processo di selezione dei lavori scientifici ha portato ad includere nella revisione 21 studi primari; 7 valutavano l'implementazione dei dispositivi di protezione e 14 la loro efficacia nel prevenire infortuni mortali. È stata effettuata una sintesi narrativa degli studi. Visti gli obiettivi del progetto della nostra ricerca, riporteremo i risultati e le conclusioni riguardanti questi ultimi. Nove studi sull'efficacia dei ROPS sono stati condotti negli Stati Uniti, quattro nei Paesi Scandinavi ed uno effettuava un confronto internazionale. I lavori statunitensi erano specifiche indagini sui casi fatali verificatisi o studi ecologici che mettevano in correlazione il pattern di uso dei ROPS con quello degli infortuni mortali. Da questi studi è emerso che la stragrande maggioranza degli eventi fatali era legati al ribaltamento di trattori senza ROPS; nei pochi casi in cui l'infortunio si verificava nonostante l'uso dei ROPS, l'agricoltore non aveva indossato le cinture di sicurezza ed era stato sbalzato fuori dal trattore. Le evidenze maggiori riguardo l'efficacia dei ROPS derivano dagli studi dei Paesi del Nord Europa, i quali, secondo gli autori, dimostrano chiaramente che i ROPS possono sostanzialmente eliminare gli infortuni fatali da ribaltamento dei trattori. In Tabella 13 riportiamo i 14 lavori selezionati sull'efficacia dei ROPS selezionati nella revisione.

Per quanto riguarda gli studi sulla implementazione dei ROPS, è stato valutato che tali dispositivi o le cabine indeformabili erano utilizzate da circa il 50% dei 4,8 milioni di trattori presenti negli Stati Uniti. Una significativa proporzione, inoltre, di trattori costruiti dopo il 1985, quando le case produttrici hanno iniziato a implementare una norma volontaria sui ROPS, avevano rimosso il dispositivo.

Nella revisione è stata, inoltre, effettuata una valutazione dei costi-benefici dell'intervento. È stato stimato che i costi per riequipaggiare i vecchi trattori con i ROPS negli Stati Uniti oscillano approssimativamente da 500.000 a 900.000 dollari per vita salvata, valori comparabili con altri interventi salva-vita.

Gli autori concludono che ulteriori ricerche dovrebbero considerare lo sviluppo di ROPS pieghevoli e telescopici che possono essere usati in aree a bassa clearance come fattorie lattiero-casearie e frutteti. Occorre inoltre sviluppare ROPS per equipaggiare i vecchi modelli di trattore, così come programmi educativi e incentivanti efficaci per aumentare l'accettabilità e l'uso dei ROPS negli agricoltori negli Stati

Uniti. Dovrebbe essere implementata una politica nazionale per assicurare che tutti i trattori che sono utilizzati negli Stati Uniti siano equipaggiati con ROPS o cabine indeformabili.

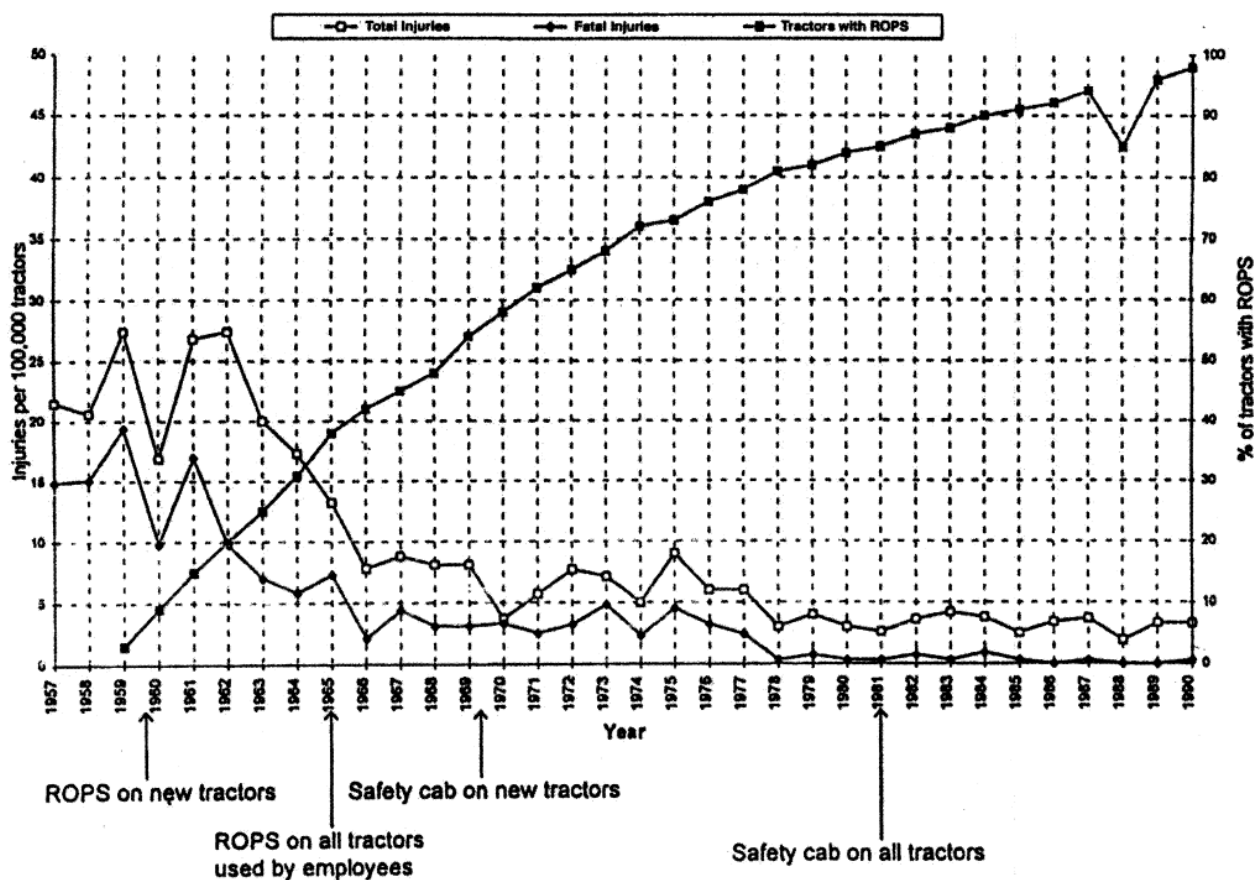
Tabella 13. Caratteristiche degli studi primari sull'efficacia dei ROPS selezionati nella revisione (Reynolds, 2000).

Studio primario	Intervento	Outcome	Risultati
Karlson T, Noren J. Farm tractor fatalities: the failure of voluntary safety standards. Am J Public Health 1979;69 :146-9.	ROPS (Wisconsin)	Infortuni mortali	1961-1975. 415 uomini sono deceduti, più del 50% a causa dei ribaltamenti. Dal 1971 al 1975 il tasso di infortuni mortali era di 14 decessi per 100.000 trattori per anno. Solo il 9% dei trattori in SW Wisconsin avevano installati i ROPS nel 1977.
Centers for Disease Control and Prevention. Farm tractor associated deaths-Georgia. MMWR Morb Mort Wkly Rep 1983;32:4812.	ROPS (Georgia)	Infortuni mortali	202 infortuni mortali legati ai trattori dal 1971 al 1981; nel 76% vi erano ribaltamenti. Il tasso di mortalità era di 54,1/100.000. Dei 16 ribaltamenti fatali nel 1982, nessun mezzo aveva ROPS.
Springfeldt B, Thorsen J. Mitigation of personal injuries caused by overturning of farming tractors. Proceedings of the 31 st Annual Conference of the American Association for Automotive Medicine. Washington, DC: National Center for Statistics and Analysis, 1987.	ROPS Legislazione (Svezia)	Infortuni mortali	L'implementazione dei ROPS ha ridotto il rischio di infortuni mortali del 90% e di infortuni in genere del 65% tra il 1961 ed il 1981. Il numero di trattori è aumentato da 130.000 nel 1959 a 195.000 negli anni '80, ma quello dei mezzi non equipaggiati con ROPS si è ridotto da 125.000 a 35.000.
Thelin A. Epilogue: agricultural occupational and environmental health policy strategies for the future. Am J Ind Med 1990;18:523-6.	ROPS (Svezia)	Infortuni mortali Legislazione	Nel 1959 i ROPS erano richiesti su tutti i nuovi trattori e nel 1978 su tutti i trattori. Nel 1959 si sono verificati 34 infortuni mortali da ribaltamento, nel 1984 se ne è verificato uno.
Centers for Disease Control and Prevention. Effectiveness of rollover protective structures for preventing injuries, agricultural tractors. JAMA 1993; 269:1488-9.	ROPS (Stati Uniti)	Infortuni mortali	Nebraska 1967-1993: il 40% dei soggetti coinvolti in 250 ribaltamenti di trattori senza ROPS è deceduto; un soggetto dei 60 coinvolti in ribaltamenti di trattori con ROPS è deceduto; quest'ultimo non aveva usato le cinture di sicurezza.
Centers for Disease Control and Prevention. Farm tractor-related fatalities-Kentucky, 1994. JAMA 1995; 274: 936-7.	ROPS (Kentucky)	Infortuni mortali	Indagini su 28 infortuni mortali nel 1994, il 16% di tutti gli infortuni sul lavoro mortali nel Kentucky. L'82% era dovuto a ribaltamento dei trattori. Solo un mezzo aveva i ROPS ma non le cinture di sicurezza.
Lehtola CJ <i>et al.</i> Tractor risk abatement and control: a community-based intervention for reducing agricultural tractor-related fatalities and injuries. In Dosman JA <i>et al.</i> Agricultural health and safety: workplace, environment, sustainability. CRC Press-Lewis Publishers 1995: 385-89.	ROPS (Iowa)	Infortuni mortali	173 incidenti in agricoltura legati ai trattori dal 1988 al 1990, 87 mortali. Il 59% erano ribaltamenti. Nessuno dei mezzi coinvolti aveva ROPS; nessun infortunio mortale è stato riportato per i trattori con ROPS.
Lee TY <i>et al.</i> A population-based study of tractor-related injuries: Regional Rural Injury Study-I (RRIS-I). J Occup Environ Med 1996;38:782-93.	ROPS (Minnesota, Wisconsin, Dakota, Nebraska)	Infortuni Ribaltamenti	Indagine telefonica su 3939 aziende agricole di famiglia (13.144 soggetti), 1990. Su 764 infortuni, l'8,4% era legato a trattori; 12 ribaltamenti, nessun infortunio mortale. Il 31% dei trattori aveva i ROPS; nessun dato specifico sulla presenza di ROPS nei trattori ribaltati. Il rischio relativo di ribaltamento non differiva per età del trattore.
Roerig S <i>et al.</i> Fatalities associated with improper hitching to farm tractors-New York, 1991-1995. MMWR Morb Mort Wkly Rep 1996;45:307-11.	ROPS (New York)	Infortuni mortali	Indagine sugli infortuni mortali del NY State Dept. of Health. 27 incidenti con ribaltamento con 15 infortuni mortali. Solo in un caso il mezzo aveva i ROPS, ma non erano state usate le cinture di sicurezza.
Springfeldt B. Rollover of tractors-international experiences. Safety Science 1996;24:95-110.	ROPS Legislazione (confronto internazionale)	Infortuni mortali	Svezia e Nuova Zelanda hanno sviluppato e testato i ROPS negli anni '50. Svezia, Gran Bretagna, Germania dell'Ovest avevano i ROPS sul 98-99% dei trattori ed un tasso di infortuni mortali di 0,3 (Svezia) e 1,8 (Gran Bretagna) per 100.000 trattori. Gli Stati Uniti (34% di trattori con ROPS) e la Spagna (20% con ROPS) presentavano un tasso di infortuni mortali di 5 per 100.000 trattori.

Brown M <i>et al.</i> Five years of work-related injuries and fatalities in Minnesota. Agriculture: a high-risk industry. Minn Med 1997;80:29-32.	ROPS (Minnesota)	Infortunati mortali	Sorveglianza dal 1994 al 1996. 46 infortuni mortali sul lavoro in agricoltura. Il 41% coinvolgeva trattori ed il 66% di questi erano ribaltamenti. Nessun mezzo aveva i ROPS.
Richardson D <i>et al.</i> Fatal agricultural injuries in North Carolina by race and occupation, 1977-1991. Am J Ind Med 1997; 31:452-8.	ROPS (North Carolina)	Infortunati mortali	Registri di medicina legale per tutte le cause di morte, 1977-1991. 228 infortuni sul lavoro mortali in totale in agricoltura. I trattori erano coinvolti nel 53% dei casi. Il tasso grezzo di infortuni mortali tra gli agricoltori afro-americani era 1,5 volte quello dei caucasici, e tra i lavoratori agricoli, 2,5 volte quello dei caucasici. Gli afro-americani erano usualmente poveri, con vecchi trattori senza ROPS.
Springfeldt B <i>et al.</i> Sweden's thirty-year experience with tractor rollovers. J Ag Safety Health 1998; 4:173-80.	ROPS Legislazione (Svezia)	Infortunati mortali e non	Gli infortuni mortali si sono ridotti del 93% in 30 anni e quelli non fatali del 90%. L'uso dei ROPS è aumentato dal 3% dei trattori nel 1951 al 93% nel 1990.
Thelin A. Rollover fatalities: Nordic perspective. J Ag Safety Health 1998;4:157-60.	ROPS Legislazione Educazione (Danimarca, Finlandia, Norvegia, Svezia)	Infortunati mortali	In Svezia nel 1957 lo 0% dei trattori aveva i ROPS, e si sono verificati 15 infortuni mortali; nel 1990 con il 100% dei trattori con ROPS installati si è verificato 1 infortunio mortale.

Riportiamo in Figura 15 i risultati dello studio di Springfeldt B *et al* (1998) (vedi Tabella 13), che illustra la relazione temporale tra l'incremento dell'uso dei ROPS e la diminuzione degli infortuni mortali.

Figura 15. Infortuni da roll-over per 100.000 trattori in Svezia, 1957-1990*.



* le frecce indicano gli anni di introduzione di nuove normative.

Valutazione del DARE: la revisione viene considerata di moderata qualità. Viene segnalato che non si riportano i limiti temporali della ricerca ed i termini specifici utilizzati per essa. Manca l'informazione sul processo di estrazione dei dati e sul numero di revisori coinvolti nella valutazione. Non sembra effettuata una valutazione sistematica degli studi primari inclusi.

Valutazione dell'Health-evidence: la qualità metodologica della revisione è stata ritenuta moderata (punteggio attribuito: 6). Non sono riportate le schede di valutazione.

Effectiveness of interventions in reducing pesticide overexposure and poisonings – Keifer MC. (2000)(24).

L'obiettivo principale della revisione sistematica è stato di descrivere l'efficacia degli interventi per la prevenzione della sovraesposizione ai pesticidi nei lavoratori di ogni settore, agricolo e non, in cui si può verificare il contatto con tali sostanze. Sono stati ricercati lavori di letteratura scientifica *peer-reviewed*, documenti tecnici ed istituzionali e report non pubblicati. I database interrogati sono stati MEDLINE, EMBASE e NIOSHTIC; la ricerca è stata completata esaminando le voci bibliografiche di articoli potenzialmente validi e interpellando esperti del settore. La popolazione in studio era rappresentata da lavoratori senza distinzione di genere ed età esposti a pesticidi (addetti alla miscelazione, al carico, allo spargimento, agricoltori, ecc.). Gli studi da includere dovevano effettuare una valutazione di interventi per ridurre l'esposizione a pesticidi o gli avvelenamenti da questi, considerando un'oggettiva misura di outcome, come cambiamenti nei dati di sorveglianza o determinazioni di monitoraggi biologici o ambientali; sono stati compresi studi epidemiologici di intervento e trials per dispositivi di protezione. I risultati dei lavori, selezionati da due revisori, sono stati sintetizzati in maniera narrativa. Complessivamente sono stati inclusi nella revisione 17 lavori primari, raggruppabili fondamentalmente in 3 categorie di interventi per ridurre l'esposizione o il rischio di esposizione: uso di dispositivi di protezione individuale (PPE, Personal Protective Equipment) o modificazioni del luogo di lavoro (es. ventilazione); modifiche alle modalità di manipolazione dei pesticidi (miscelazione, carico o imballaggio); programmi di monitoraggio. La maggior parte degli studi hanno valutato l'esposizione in diverse configurazioni dei PPE o durante differenti metodi di miscelazione o manipolazione. La maggioranza erano piccoli interventi di campo su PPE che coinvolgevano meno di 20 lavoratori. Alcuni studi hanno esaminato indici biologici di esposizione come acetilcolinesterasi (AChE, attività ridotta in seguito all'esposizione a pesticidi) o metaboliti urinari. I risultati della revisione hanno messo in evidenza che i PPE sono risultati efficaci nel ridurre l'esposizione a pesticidi. Nessuno studio controllato ha riguardato l'avvelenamento da pesticidi. In Tabella 14 sono riportati gli studi inclusi nella revisione. La tipologia di partecipanti valutati negli studi selezionati erano agricoltori, lavoratori delle serre in generale e in quelle per i fiori, e lavoratori non meglio specificati che maneggiano i pesticidi.

Gli autori concludono che cambiamenti nelle procedure di impiego, imballaggio, miscelazione, uso dei PPE e monitoraggio biologico hanno ridotto l'esposizione a pesticidi in condizioni controllate. Il monitoraggio della acetilcolinesterasi, inoltre, può identificare i lavoratori con un più alto rischio di sovraesposizione. La maggior parte delle tecniche, tuttavia, non è stata testata in programmi nei reali luoghi di lavoro, così come gli autori suggeriscono dovrebbe essere fatto. Non è stato trovato nessuno studio di valutazione di iniziative di tipo legislativo.

Valutazione del DARE: la revisione viene considerata di moderata qualità. Viene segnalato che non si riportano i limiti temporali della ricerca ed i termini specifici utilizzati per essa. Manca l'informazione sul

processo di estrazione dei dati. Non sembra effettuata una valutazione sistematica della validità degli studi primari inclusi. Le conclusioni degli autori sono coerenti con i risultati. La revisione, tuttavia, non ha valutato l'efficacia dell'acetilcolinesterasi come indicatore dell'esposizione a pesticidi.

Valutazione dell'Health-evidence: la qualità metodologica della revisione è stata ritenuta moderata (punteggio attribuito: 5). La ricerca di letteratura non viene considerata esaustiva riguardo ai database consultati e non ne vengono specificati i limiti temporali. Non è stata effettuata una valutazione della qualità metodologica degli studi primari. Ulteriori limiti sono indicati nel processo di elaborazione dei risultati degli studi primari e della revisione.

Tabella 14. Caratteristiche degli studi primari selezionati nella revisione (Keifer, 2000).

Studio primario	Intervento	Outcome	Risultati
Gomes J <i>et al</i> . The influence of personal protection, environmental hygiene and exposure to pesticides on the health of immigrant farm workers in a desert country. Int Arch Occup Environ 1999;72:40-5.	Uso di guanti, scarpe, sciarpe, lavaggio delle mani e pratiche igieniche dopo l'impiego di pesticidi. Popolazione: agricoltori.	Esposizione a pesticidi stimata dai livelli di AChE.	I lavoratori esposti avevano un AchE emoglobinica media corretta di 29,96 vs 32,1 in un numero non dichiarato di lavoratori non esposti (p<0,0001). L'uso delle pratiche indicate nell'intervento è risultato predittivo di AChE significativamente più alti (indicando presumibilmente una minore esposizione).
Lander F <i>et al</i> . Anti-cholinesterase agents uptake during cultivation of greenhouse flowers. Arch Environ Contam Toxicol 1992;22:159-62.	Uso di guanti sintetici o di gomma durante il lavoro nelle serre. Popolazione: lavoratori delle serre per fiori.	Livelli di AChE confrontati con quello pre-esposizione.	Riduzione media di 0,28 UI (4%) dell'attività della pseudo colinesterasi (PChE) tra i lavoratori durante l'esposizione rispetto a 0,02 UI (0,23%) nei controlli. L'uso dei guanti autoriportato non era associato a cambiamenti in PChE.
Lander F, Hinke K. Indoor application of anti-cholinesterase agents and the influence of personal protection on uptake. Arch Environ Contam Toxicol 1992;22:163-6.	Uso di tute protettive resistenti alle sostanze chimiche, maschere e guanti. Popolazione: applicatori di pesticidi nelle serre per fiori.	Livelli di AChE confrontati con quello pre-esposizione.	Le tute protettive resistenti alle sostanze chimiche hanno mostrato più chiaramente un effetto protettivo in lavoratori che spargevano i pesticidi più frequentemente.
Nigg HN <i>et al</i> . Dicofol exposure to Florida citrus applicators: effects of protective clothing. Arch Environ Contam Toxicol 1986;15:121-34.	Uso di guanti, tute Tyvek, o entrambi. Popolazione: applicatori e miscelatori.	Esposizione cutanea al pesticida Dicofol, misurata da un tampone di alfa cellulosa posto al di sotto dell'equipaggiamento di protezione.	Gli applicatori hanno visto una riduzione del 38% della esposizione dermica totale con l'uso della tuta Tyvek. Vi era una riduzione del 27% con l'uso dei guanti e del 65% con entrambi. I miscelatori avevano una riduzione dell'esposizione dermica con l'uso delle tute ma un aumento con l'uso dei guanti.
Nigg HN <i>et al</i> . Protection afforded greenhouse pesticide applicators by coveralls: a field test. Arch Environ Contam Toxicol 1993;25:529-33.	Valutazione di penetrazione di pesticida dalle tute. Popolazione: applicatori di pesticidi.	Esposizione cutanea a 3 pesticidi, misurata da un tampone di alfa cellulosa posto al di sotto dell'equipaggiamento di protezione.	La penetrazione attraverso le tute monouso di polipropilene era dal 3 al 35%. La penetrazione attraverso tute riutilizzabili 35% cotone e 65% poliestere variava dal 19% al 38%.
Davies JE <i>et al</i> . Reduction of pesticide applicators with protective clothing for applicators and mixers. J Occup Med 1982;24:464-8.	Valutazione di tute di cotone e respiratori. Popolazione: applicatori e miscelatori.	Misurazione dell'esposizione cutanea all'Ethion e dei suoi metaboliti urinari.	Il 100% delle tute di cotone ha ridotto l'escrezione di metaboliti da 1,05 µg/gm di creatinina a 0,69 µg/gm nei miscelatori e da 0,66 a 0,31 negli applicatori. I respiratori hanno ridotto l'esposizione di una piccola quantità.
Archibald BA <i>et al</i> . Estimation of pesticide exposure to greenhouse applicators using video imaging and other assessment techniques. AM Ind Hyg Assoc J 1995;56:226-35.	Uso di guanti, tute di Tyvek, grembiuli di gomma, stivali, occhiali protettivi, cappelli impermeabili.	Esposizione cutanea a primacard e deltamethrin misurata da un tracciante fluorescente e tecniche di video-imaging.	L'esposizione dermica durante lo spargimento a basso volume senza protezioni era di 2224 µg/persona confrontata con 142 µg/persona usando l'equipaggiamento completo.
Fenske R. Comparative assessment of protective clothing performance by measuring dermal exposure during pesticide applications. Appl Ind Hyg 1988;3:207-13.	Uso di maglie da lavoro, tute di tessuto e di non-tessuto.	Esposizione simulata a pesticidi misurata con un tracciante fluorescente.	L'esposizione delle mani avveniva nonostante l'uso dei guanti. Le tute fornivano una protezione migliore delle maglie, riducendo l'esposizione dal 45% al 77%. Nessuna differenza osservata tra i due materiali delle tute.

Fenske RA <i>et al.</i> Occupational exposure to fosetyl-Al fungicide during spraying of ornamentals in greenhouse. Arch Environ Contam Toxicol 1987;16:615-21.	Valutazione di pantaloni 100% cotone e maglie da lavoro 50%/50% cotone-poliestere.	Esposizione a pesticidi misurata da tamponi dermici sotto e sopra i vestiti.	I pantaloni permettevano la penetrazione del 2,1%-3,5% del pesticida, le maglie del 13,3%-16%.
Fenske RA <i>et al.</i> Worker exposure and protective clothing performance during manual seed treatment with lindane. Arch Environ Contam Toxicol 1990;19:190-6.	Valutazione di pantaloni 100% cotone e maglie da lavoro 50%/50% cotone-poliestere.	Esposizione a pesticidi misurata da tamponi dermici sotto e sopra i vestiti.	I pantaloni determinavano una riduzione di 11,5 volte dell'esposizione; le maglie fornivano una protezione di 3,4 volte rispetto all'esposizione.
Methner M, Fenske R. Pesticide exposure during greenhouse applications, Part II. Chemical permeation through protective clothing in contact with foliage. Appl Occup Environ Hyg 1994;9:567-74.	Confronto tra tute di diversi materiali resistenti alle sostanze chimiche. Popolazione: lavoratori nelle serre.	Esposizione simulata a pesticidi misurata con un tracciante fluorescente nei contenitori di miscelazione. Misurazione della deposizione su tamponi assorbenti.	Tutte le tute permettevano in certa misura la penetrazione del pesticida (Tyvek standard: 16%; Kleenguard: 6%; Kleenguard lavato: 39%).
Methner M, Fenske R. Pesticide exposure during greenhouse operations. Part I. Dermal exposure reduction due to directional ventilation and worker training. Appl Occup Environ Hyg 1994;9:560-6.	Ventilazione unidirezionale e esperienza dei lavoratori. Popolazione: applicatori.	Esposizione simulata a pesticidi misurata con un tracciante fluorescente nei contenitori di miscelazione. Misurazione della deposizione su tamponi assorbenti.	Un forte movimento dell'aria unidirezionale (>5 m/s) produceva una riduzione dell'esposizione dal 63% al 94% sulle braccia e sulle gambe di applicatori esperti. Una maggiore riduzione dell'esposizione delle braccia si otteneva nei non esperti, ma l'esposizione corporea totale era maggiore.
Methner M, Fenske R. Pesticide exposure during green house applications. Part III. Variable exposure due to ventilation conditions and spray pressure. Appl Occup Environ Hyg 1996;11:174-80.	Ventilazione unidirezionale e pressione nei contenitori. Popolazione: applicatori.	Esposizione simulata a pesticidi misurata con un tracciante fluorescente nei contenitori di miscelazione. Misurazione della deposizione su tamponi assorbenti.	L'esposizione a pesticidi era più alta con la ventilazione multi direzionale e minore con la unidirezionale. Una più alta pressione di applicazione aumentava l'esposizione.
Rutz R, Krieger RI. Exposure to pesticide mixer/loaders and applicators in California. Rev Environ Contam Toxicol 1992;129:121-39.	Valutazione di diversi metodi per l'applicazione dei pesticidi.	Esposizione a pesticidi misurata da tamponi dermici e misurazioni di esposizione inalatoria.	Cabine chiuse, sistemi di miscelazione chiusi e pacchetti di pesticidi idrosolubili fornivano la maggiore protezione.
Putman AR <i>et al.</i> Exposure of pesticide applicators to nitrofen: influence of formulation, handling system, and protective garments. J Agric Food Chem 1983;31:645-50.	Confronto tra pesticidi in formulazione liquida e in polvere. Guanti, tute, sistema di pompaggio liquido vs versamento all'aperto. Popolazione: applicatori.	Esposizione cutanea a pesticidi misurata da tamponi dentro e fuori gli indumenti e misurata per pesticidi inalanti.	L'uso dei guanti riduceva l'esposizione delle mani di 300 volte. Il sistema di pompaggio liquido mostrava una riduzione di 5 volte dell'esposizione. I filtri respiratori riducevano l'esposizione da 5 a 100 volte.
McConnell R <i>et al.</i> Hazards of closed pesticide mixing and loading systems: the paradox of protective technology in the Third World. Br J Ind Med 1992;49:615-9.	Efficacia di dispositivi di carico dei pesticidi a sistema chiuso per irroratori e training sulla sicurezza dei pesticidi.	Esposizione stimata attraverso i livelli di AChE.	Il livello medio di AChE dei lavoratori con dispositivi a sistema chiuso era del 15% più basso rispetto ai livelli dei lavoratori senza sistemi aperti. AChE per i lavoratori con precedente training sulla sicurezza dei pesticidi era del 16% più alto a quello dei lavoratori senza training. L'uso riportato di PPE non era associato significativamente con i livelli di AChE.
Fillmore CM, Lessenger JE. A cholinesterase testing program for pesticide applicators. J Occup Med 1993;35:61-70	Test per la colinesterasi in applicatori di pesticidi.	Valutazione dei sintomi di tossicità riportati o dei livelli tossici di depressione della colinesterasi.	Il 24% dei lavoratori è stato rimosso dall'esposizione a causa dei livelli troppo bassi di colinesterasi. Rischio relativo di 9,4 per una successiva "depressione tossica di AChE" per i soggetti con evidenza precoce di AChE depressa.

L'obiettivo della revisione sistematica è stato di sintetizzare le evidenze sull'efficacia degli interventi per prevenire gli infortuni dell'infanzia nel settore agricolo. La revisione esamina, inoltre, in maniera più specifica, l'efficacia delle linee-guida NAGCAT (North American Guidelines for Children's Agricultural Tasks), sviluppate per aiutare i genitori nelle aziende agricole ad assegnare lavori appropriati e sicuri ai loro bambini; le NAGCAT sono state introdotte nel 1999 e diffuse ed utilizzate nel Nord America ed in Europa. Allo scopo della revisione sono stati consultati i seguenti database, ricercando lavori pubblicati negli anni 1980-2002 (con eventuali eccezioni indicate in parentesi): Agricola, Biological Abstracts (1988-2002), Biological and Agricultural Index, Cabot, Canadian Research Index (1982-2002), CINAHL, (1982-2002), Dissertation Abstracts, Embase (1988-2002), ERIC, Expanded Academic, Medline, National Agriculture Safety Database (1994-2002), PsycINFO, PubMed, OVID Nursing Collections 1 e 2, Sociological Abstracts e Web of Science. La ricerca è stata completata esaminando le voci bibliografiche degli studi inclusi ed altri studi a questi correlati ed interpellando esperti del settore. Per identificare lavori di ricerca effettuati sulle NAGCAT sono stati consultati gli atti dei convegni della American Public Health Association dal 2001 al 2003. Altri studi rilevanti sono stati ricercati tra i lavori del National Institute for Occupational Safety and Health - Childhood Agricultural Injury Prevention Initiative. Lavori pubblicati e non pubblicati sono stati inclusi, completi ed in corso, senza limitazioni per quanto riguarda la lingua di pubblicazione. Gli studi da includere dovevano soddisfare i seguenti criteri: lavoro primario di valutazione dell'efficacia o disseminazione delle NAGCAT o dell'efficacia di altri interventi per la prevenzione degli infortuni infantili nelle aziende agricole; disegno di studio con presenza di un gruppo di confronto (es. trial controllati, studi prima-dopo, studi di coorte); popolazione in studio di qualsiasi età purché l'intervento fosse rilevante per i bambini; presenza di almeno un outcome oggettivo quantitativo (occorrenza di infortuni, adozione di linee-guida, cambiamento di comportamenti, acquisizione di conoscenze). Due revisori hanno valutato in maniera indipendente la qualità metodologica degli studi inclusi è stata valutata con una specifica checklist (Downs and Black checklist). I risultati degli studi sono stati sintetizzati in maniera narrativa (per la loro eterogeneità riguardo all'intervento, la popolazione in studio, gli outcome) ed organizzati secondo i due quesiti della revisione. Il processo di selezione ha identificato 23 studi da includere nella revisione; di questi, 4 erano trial controllati randomizzati, 5 trial controllati e 14 studi quasi sperimentali o osservazionali. Solo 8 erano pubblicati su rivista *peer-reviewed*.

Risultati

- Efficacia e disseminazione delle NAGCAT.

Nessuno studio che corrispondesse ai criteri di inclusione ha valutato l'efficacia delle linee-guida. È emerso, tuttavia, uno studio di analisi di serie di casi che ha valutato se l'applicazione delle NAGCAT avesse potuto prevenire gli infortuni agricoli verificatisi nei bambini; i risultati indicavano che circa la metà degli eventi avrebbero potuto essere prevenuti. Gli studi sulla disseminazione delle NAGCAT suggeriscono che la loro adozione è migliorata se la diffusione è accompagnata da visite all'azienda agricola da parte di uno specialista nel campo della sicurezza o se insieme alle linee-guida vengono fornite informazioni sui principi dello sviluppo del bambino.

- Efficacia di altri interventi per prevenire gli infortuni infantili in agricoltura.

Complessivamente sono emersi 20 studi, molto eterogenei per interventi, outcome, tipo di infortunio, disegno di studio e qualità metodologica. Tutti gli studi valutavano interventi di tipo educativo, 7 nel setting

scolastico, 12 nella comunità ed 1 nelle aziende agricole. L'outcome indagato più frequentemente è stato l'acquisizione di conoscenze, a varia distanza dall'intervento; 10 studi presentavano tra gli esiti principali cambiamenti di attitudini e/o comportamenti riguardo alla sicurezza. Solo 1 studio ha esaminato le variazioni del numero di infortuni mortali. Complessivamente gli studi erano di moderata qualità metodologica. 17 sono stati condotti negli Stati Uniti e 3 in Australia. 7 erano pubblicati su riviste *peer-reviewed*. I programmi svolti nelle scuole sono sembrati efficaci nell'aumentare l'acquisizione di conoscenze a breve termine; gli outcome erano migliorati in caso di partecipazione attiva rispetto ad attività passive. I campi diurni sulla sicurezza hanno mostrato risultati positivi per quanto riguarda l'acquisizione di conoscenze. I programmi di training sull'uso dei trattori e gli interventi nella comunità e nelle aziende agricole hanno mostrato risultati eterogenei. Non sono stati identificati studi di valutazione di interventi legislativi mirati specificamente ai bambini.

In Tabella 15 riportiamo gli studi selezionati nella revisione.

Gli autori concludono che è emersa una mancanza di studi metodologicamente rigorosi (trial controllati randomizzati) sugli interventi per la prevenzione degli infortuni nell'infanzia nel settore agricolo. Nella letteratura ritrovata, inoltre, non sono presenti studi che rivolti ai bambini più piccoli ed in età pre-scolare. Gli interventi sono stati solo di tipo educativo ed hanno valutato principalmente outcome intermedi come l'acquisizione di conoscenze, mentre pochi hanno esaminato i cambiamenti del tasso di infortuni. Nonostante l'importanza degli interventi educativi ed il fatto che alcuni risultino efficaci, appaiono da soli insufficienti nell'eliminare il problema del controllo degli infortuni ricorrenti nelle aziende agricole.

Valutazione del DARE: la revisione è inserita nel database ma la sua valutazione è *in process*.

Valutazione dell'Health-evidence: la qualità metodologica della revisione è stata ritenuta ottima (punteggio attribuito: 9). L'unica sezione della scheda di attribuzione della qualità con una valutazione negativa è quella dell'appropriatezza dei metodi usati per combinare o confrontare i risultati tra gli studi.

Tabella 15. Caratteristiche degli studi primari selezionati nella revisione (Hartling, 2004).

Studio primario	Intervento	Outcome	Risultati
Gadomski A. Randomized field trial to evaluate the effectiveness of the North American Guidelines for Childhood Agricultural Injury Prevention (NAGCAT). American Public Health Association 131 st Annual Meeting; November 18, 2003; San Francisco, CA. Abstract 64051	<u>Efficacia e/o diffusione delle NAGCAT.</u> Le aziende agricole del gruppo di intervento sono state visitate da un educatore che ha rivisto le NAGCAT con gli agricoltori; il gruppo di confronto ha ricevuto una visita all'azienda solo per la valutazione <i>baseline</i> .	Incidenza di infortuni	Gruppo di intervento: diminuzione media di infortuni da 7,71 a 5,9/1000 equivalenti -tempo pieno (40 ore). Gruppo di controllo: da 7,16 a 6,90 infortuni/1000 equivalenti -tempo pieno (40 ore). Differenza non statisticamente significativa.
Marlenga B <i>et al.</i> Evaluation of the North American Guidelines for Children's Agricultural Tasks using a case series of injuries: interim results. American Public Health Association 131st Annual Meeting; November 18, 2003; San Francisco, CA. Abstract 68453.	<u>Efficacia e/o diffusione delle NAGCAT.</u> Applicazione delle NAGCAT a casi descritti di infortuni.	Infortuni potenzialmente prevenuti	L'uso delle NAGCAT avrebbe potuto prevenire circa la metà degli infortuni.
Marlenga B <i>et al.</i> Evaluation of an enhanced approach to the dissemination of the North American Guidelines for Children's Agricultural Tasks: a randomized controlled trial. Prev Med. 2002;35:150-159.	<u>Efficacia e/o diffusione delle NAGCAT.</u> Attività avanzate di divulgazione delle NAGCAT (es. video) vs approccio standard (invio per posta delle linee-guida con lettera di presentazione firmata).	Applicazione delle NAGCAT	Quota di genitori che usavano attivamente le NAGCAT a 15 mesi: gruppo di intervento: 108 su 218 (49,5%); gruppo di confronto: 83 su 224 (37,1%). Differenza tra i due gruppi statisticamente significativa (p=0,002).
Cole HP <i>et al.</i> Evaluation of Two Delivery Formats for a Farm Safety Simulation Exercise. Lexington, KY: University of Kentucky, Southeast Center for Agricultural Health and Injury Prevention; 2001.	<u>Intervento school-based</u> KDD (Kayle's Difficult Decision): esercizio simulato per il riconoscimento dei benefici economici associati alla prevenzione degli infortuni costosi. L'intervento si focalizzava sul ribaltamento dei trattori e l'uso appropriato di ROPS e cinture di sicurezza. Il gruppo di controllo riceveva le istruzioni di routine.	Acquisizione di conoscenze, cambiamento negli atteggiamenti	Percentuale media di risposte corrette ad una scala di valutazione di conoscenze e attitudini: KDD versione cartacea: 82,9% (DS 9,7%); KDD versione CD-ROM: 85,3% (DS 6,6%); gruppo di controllo: 76,0% (DS 8,5%). Differenza statisticamente significativa (p≤ 0,0001).
Fleming MJ, Rinehart S. Evaluation of Kids' Safety Scenes. Columbus, OH: Agricultural Safety and Health Detection, Prevention, and Intervention Conference; 1994.	<u>Intervento school-based</u> Kid Safety Scene: programma educativo multidisciplinare di un'intera giornata. Cinque delle rappresentazioni educative erano focalizzate al primo soccorso e sei alla prevenzione degli infortuni nelle aziende agricole.	Acquisizione di conoscenze	Nel 1993: al post-test aumento delle conoscenze per tutti gli item tranne uno (sicurezza per le armi da fuoco). Nel 1994: i risultati hanno mostrato un apprendimento misurabile.
Hansen BJ, Baker DE. Missouri Youth Initiative: Making Safety and Health a Priority. Columbus, OH: Agricultural Safety and Health Detection, Prevention, and Intervention Conference; 1994.	<u>Intervento school-based</u> Programmi multi-componente per aumentare la consapevolezza sui rischi per la salute e la sicurezza.	Acquisizione di conoscenze.	Incremento delle conoscenze dell'80%.
Liller KD <i>et al.</i> Development and evaluation of the Kids Count Farm Safety Lesson. J Agric Saf Health. 2002;8:411-421.	<u>Intervento school-based</u> Lezione di 45 minuti su come possono essere prevenuti gli infortuni e per essere in grado di confrontare comportamenti sicuri con quelli a rischio o pericolosi.	Acquisizione di conoscenze.	Punteggio medio al test di acquisizione delle conoscenze: pretest: 6,04 (DS 0,48); posttest: 8,13 (DS 0,34). Differenza statisticamente significativa (p< 0,001).

Page AN, Fragar LJ. Recall of farm hazards in Australian primary school age children using a 3-D visual cue test. Aust J Rural Health. 2001;9:216–221.	<u>Intervento school-based</u> “Spot the Hazars”: modello di azienda agricola in cui dei giocattoli mostrano i rischi più comuni. Due gruppi di intervento: fattoria modello presente vs non presente al post-test. Il gruppo di confronto ha partecipato alle discussioni sulla sicurezza nell'azienda agricola ma non ha usato la fattoria modello.	Acquisizione di conoscenze/ capacità	Numero medio (DS) di items ricordati dalla fattoria – modello: gruppo di intervento 1: 1° giorno: 9,63 (1,30); 14°giorno: 9,26 (1,33); 28° giorno: 9,26 (1,10); gruppo di intervento 2: 1° giorno: 6,00 (1,52); 14°giorno: 5,33 (1,07); 28° giorno: 5,56 (1,48); gruppo di controllo: 1° giorno: 2,05 (1,13); 14°giorno: 1,95 (0,95); 28° giorno: 1,59 (1,10).
Reed DB <i>et al.</i> Agricultural Disability Awareness and Risk Education (AgDARE) for high school students. Inj Prev. 2001;7(suppl 1):i59–i63.	<u>Intervento school-based</u> AgDARE (Agriculture Disability Awareness and Risk Education): simulazioni narrative basate su storie sul lavoro nelle fattorie e simulazioni del lavoro nelle fattorie mentre gli studenti fingono di avere una disabilità. Due gruppi di trattamento con la simulazione narrativa e fisica in ordine inverso. Il gruppo di controllo non ha ricevuto alcun intervento.	Acquisizione di conoscenze, cambiamento negli atteggiamenti	Atteggiamento, media minimi quadrati (SE): gruppi di intervento: 32,1 (0,3); gruppo di controllo: 31,3 (0,2). Differenza statisticamente significativa ($p < 0,001$). Fasi del cambiamento, media minimi quadrati (SE): gruppi di intervento: 31,1 (0,6); gruppo di controllo: 21,4 (0,5). Differenza statisticamente significativa ($p < 0,001$).
TASK. Teaching Agricultural Safety to Kids. 2000. Available at: www.age.uiuc.edu/agsafety/research/nio.html . Accessed June 17, 2003.	<u>Intervento school-based</u> TASK (Teaching Agricultural Safety to Kids): studenti delle scuole superiori insegnano su argomenti di sicurezza e salute in agricoltura a bambini delle scuole elementari. Il gruppo di controllo non ha ricevuto alcun intervento.	Acquisizione di conoscenze.	Punteggi ai quiz: nessuna differenza nel punteggio pre e post test tra i gruppi. Percentuale di risposte corrette a domande aperte: gruppo di intervento: 78-91%; gruppo di controllo: 58-83%.
Elkind PD <i>et al.</i> Theater as a mechanism for increasing farm health and safety knowledge. Am J Ind Med. 2002;(suppl 2):28–35.	<u>Intervento community-based</u> 4 rappresentazioni in spagnolo di 1 atto su vari argomenti di salute e sicurezza.	Acquisizione di conoscenze.	13 domande su 17 hanno mostrato un grado significativo di cambiamento positivo delle conoscenze ($p \leq 0,01$). Il cambiamento positivo medio delle conoscenze è stato del 13,6% per l'intero campione su tutte le domande (4%-44%).
Hughes W, Hartley J. Georgia Healthy Farmers Farm Safety Camp: description and evaluation of a model program. J Agromed. 1999;6:43–59.	<u>Intervento community-based</u> Campi sulla sicurezza nelle aziende agricole (giornalieri o residenziali).	Acquisizione di conoscenze.	Conoscenze immediate sulla sicurezza in azienda agricola (range dei punteggi medi): pretest: 61,1-84,6; posttest: 73,5-89,4 ($p \leq 0,001$). Impatto a lungo termine sulle conoscenze: punteggi pretest per i precedenti partecipanti: 69,4-83,0; punteggio pretest per i partecipanti la prima volta: 58,7-85,1.
Schmeising L, Buchan V. Kids' Farm Safety Day Camp. Fort Collins, CO: High Plains Intermountain Center for Agricultural Health and Safety, Colorado State University; 1991.	<u>Intervento community-based</u> Kid's Farm Safety Day Camp: campi diurni della durata di un giorno.	Acquisizione di conoscenze.	Identificazione dei rischi: gli studenti elencavano almeno 1 rischio in più al posttest. Conoscenze sulla sicurezza nelle fattorie: per ogni area di attività, eccetto una, gli studenti hanno mostrato un aumento delle conoscenze sui rischi (aumento del 58-77%).
Carrabba JJ <i>et al.</i> Effectiveness of the Indiana 4-H tractor program at instilling safe tractor operating behaviors and attitudes in youth. J Agric Saf Health. 2000;6:179–189	<u>Intervento community-based</u> 4-H Tractor Program: programma per addestrare i giovani ad utilizzare in maniera sicura trattori e macchinari.	Cambiamento di comportamenti	Operazioni sicure con i trattori (punteggio basso=operazione sicura): gruppo di intervento: punteggio=600; gruppo di confronto: punteggio=1067. Differenza statisticamente significativa.
Heaney CA. Reducing tractor-related injuries among youth: impact of a tractor certification program. American Public Health Association 129th Annual Meeting; October 23, 2001; Atlanta, GA. Abstract 23430.	<u>Intervento community-based</u> Ohio Tractor and Machinery Certification Program (OTMCP): programma di formazione per ragazzi di 14-15 anni che usano i trattori. Gruppo di confronto che non ha partecipato al programma.	Acquisizione di conoscenze, cambiamento nei comportamenti	Il gruppo di intervento ha mostrato un maggior incremento nei comportamenti sicuri auto-riportati, nei punteggi al test sulle conoscenze nel campo della sicurezza, ed in altri indici valutati.

Lehtola C. A tractor injury intervention program. International Meeting of the American Society of Agricultural Engineers; December 14–18, 1993; Chicago, IL. Paper 931588.	<u>Intervento community-based</u> FARM-TRAC (Tractor Risk Abatement and Control): programma che comprendeva varie attività educative (corsi di formazione, materiale da leggere, ecc.), riguardanti la sicurezza nell'uso dei trattori e l'utilizzo dei ROPS.	Riduzione infortuni mortali e non legati ai trattori	Infortuni mortali legati ai trattori: gruppo di intervento: diminuzione di 12,4/infortuni mortali /100.000 trattori; gruppo di confronto: diminuzione di 4,4 infortuni mortali/100.000 trattori.
Schuler RT <i>et al.</i> Wisconsin youth tractor and machinery certification programs evaluation. International Meeting of the American Society of Agricultural Engineers; December 13–16, 1994; Atlanta, GA. Paper 945503.	<u>Intervento community-based</u> Training e programma di certificazione dell'uso di trattori e macchinari di 10 o 20 ore con attività teoriche e pratiche.	Cambiamento nei comportamenti	Uso dei trattori durante l'anno precedente (pretest vs posttest): 103,0 vs 144,9 h; essere montati come passeggero extra nell'anno precedente: 46,1 vs 20,9 h; uso di trattori con ROPS 63,3 vs 73,4 h; indosso delle cinture di sicurezza sui trattori con ROPS: 25,9 vs 24,4 h.
Wilkinson TL <i>et al.</i> The effect of safety training and experience of youth tractor operators. National Institute for Farm Safety Summer Conference, 1993. Paper 93–6.	<u>Intervento community-based</u> Training e programma di certificazione dell'uso di trattori e macchinari di 10 o 20 ore con attività teoriche e pratiche.	Cambiamento nei comportamenti	Trattori azionati con ROPS (%pre vs %post): ogni giorno 4,3 vs 12,4; settimanalmente 11,9 vs 22,2; mensilmente 8,1 vs 9,7; alcune volte 22,7 vs 20,0; mai 38,9 vs 25,9. Trattori azionati senza ROPS (%pre vs %post): ogni giorno 15,7 vs 30,8; settimanalmente 24,3 vs 28,1; mensilmente 9,7 vs 9,7; alcune volte 26,5 vs 22,2; mai 10,8 vs 4,9.
Anderson P <i>et al.</i> Evaluation of the Child Safety on Farms (Giddy Goanna) Project. Brisbane, Australia: School of Public Health, Queensland University of Technology; 1998.	<u>Intervento community-based</u> Giddy Goanna project: programma multi-componente; la parte principale era rappresentata dallo sviluppo e diffusione di un libretto di storie e puzzle.	Acquisizione di conoscenze, cambiamento in atteggiamenti/comportamenti	Punteggio medio nel gruppo di intervento vs punteggio medio nel gruppo di controllo: conoscenze dei bambini (massimo 17): 12,8 vs 11,9 (p=0,003); atteggiamenti dei bambini (massimo 6): 5,7 vs 5,0 (p<0,000); comportamento dei bambini (massimo 11): 8,5 vs 8,0 (p=0,086).
Anderson P <i>et al.</i> Evaluation of the Giddy Goanna Farm Safety Demonstration Days. Brisbane, Australia: School of Public Health, Queensland University of Technology; 2000.	<u>Intervento community-based</u> Farm Safety Demonstration Days (componente del Giddy Goanna project): dibattiti e dimostrazioni su argomenti rilevanti sulla sicurezza nelle aziende agricole.	Acquisizione di conoscenze, cambiamento negli atteggiamenti	Aumento delle conoscenze (gruppo di intervento vs gruppo di controllo): p = 0,030. Miglioramento di atteggiamenti: p = 0,006.
Landsittel DP <i>et al.</i> Evaluation of the effectiveness of educational interventions in the Pennsylvania Central Region Farm Safety Pilot Project. Am J Ind Med. 2001;40:145-152.	<u>Intervento community-based</u> Programma multi-componente: interventi di auto-controllo, di educazione per i giovani, di strategie di alleanze nella comunità.	Acquisizione di conoscenze, cambiamento negli atteggiamenti	Cambiamento delle percentuali nei punteggi di rischio: rischio basso al tempo 1: educazione dei giovani, -0,32; alleanze nella comunità, -13,91; auto-controllo, -13,77; controllo pre-post, -6,67; rischio alto al tempo 1: educazione dei giovani, -5,73; alleanze nella comunità, -11,47; auto-controllo, -30,60; controllo pre-post, -18,50.
Lee BC <i>et al.</i> Evaluation of a national rural youth safety initiative. National Occupational Injury Research Symposium, Pittsburgh, Pennsylvania, 2000. Abstract A5.1	<u>Intervento community-based</u> Programma multi-componente (interventi educativi, di sviluppo della comunità, di leadership nei giovani).	Acquisizione di conoscenze, cambiamento in atteggiamenti/comportamenti	È stata evidenziata una minima differenza tra il gruppo sperimentale e quello di controllo.
Hawk C <i>et al.</i> Prevention and control of pediatric agricultural injuries: evaluation of a community-oriented education intervention. In Dosman <i>et al.</i> Agricultural Health and Safety: Workplace, Environment, Sustainability. Press Lewis Publishers; 1995:369–378.	<u>Intervento farm-based</u> Attività strutturata nella famiglia attraverso l'uso di un libretto che guidava i partecipanti nella visita della loro fattoria in cui identificavano e discutevano i rischi e le pratiche sicure.	Cambiamento nei comportamenti	Punteggi medi nei comportamenti: gruppo di intervento A (protocollo interattivo): pretest, 11,96; posttest, 13,56 (p=0,0009); gruppo di intervento B (protocollo standard): pretest, 13,36; posttest, 14,06 (p=0,0001); gruppo di controllo (nessun intervento): pretest, 13,10; posttest, 15,34 (p=0,0001).

L'obiettivo del lavoro è di determinare l'efficacia degli interventi volti alla prevenzione degli infortuni sul lavoro nel settore dell'agricoltura. La revisione considera trial randomizzati controllati (RCTs), trial randomizzati controllati a cluster (cRCTs), studi prospettici di coorte con gruppo di controllo e serie temporali interrotte (ITS, Interrupted Time Series). La popolazione partecipante agli studi è quella dei lavoratori nel settore agricolo impegnata principalmente nella coltivazione e nell'allevamento. Sono stati inclusi lavori che misuravano come outcome primario gli infortuni sul lavoro fatali e non fatali. Gli studi che valutavano disordini di tipo muscolo-scheletrico non sono stati considerati. La ricerca di letteratura ha previsto la consultazione fino al mese di giugno 2006 delle seguenti banche dati e siti web: Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Injuries Group's specialised register, MEDLINE (dal 1966), EMBASE (dal 1988), PsycINFO (dal 1983), OSH-ROM (incluso NIOSHTIC e HSELINE), Agricola, Agris, ASABE, Cinhal, NLM Locator Plus, Pedro, Science Citation Index/Web of Science, Safetylit, Scopus, Econlit. Ulteriori lavori sono stati ricercati nelle voci bibliografiche di articoli rilevanti. La ricerca non ha avuto limitazioni riguardo la lingua di pubblicazione. Due revisori hanno condotto in maniera indipendente la selezione degli studi, l'estrazione dei dati e la valutazione qualitativa dei lavori. L'effetto dell'intervento per gli RCTs e i cRCTs è stato calcolato come rate ratio (numero di infortuni per 100 anni-persona nel gruppo di intervento/numero di infortuni per 100 anni-persona nel gruppo di controllo) e le dimensioni di effetto (effect sizes) sono state combinate in meta-analisi. I risultati degli studi basati su serie temporali interrotte sono stati ri-analizzati ed è stato calcolato l'effetto iniziale e prolungato dell'intervento. Il processo di selezione dei lavori primari ha portato all'identificazione di 8 studi, 3 RCT, 2 cRCT e 3 serie temporali interrotte. Tre lavori erano statunitensi, due finlandesi, uno della Danimarca ed uno dello Sri Lanka. Tutti sono stati pubblicati dal 1993 al 2006, e gli interventi descritti effettuati tra il 1959 ed il 2003. Due degli studi riguardavano la prevenzione degli infortuni nei bambini ed adolescenti; i rimanenti prendevano in considerazione la popolazione adulta ed uno solamente i maschi allevatori di renne. Tutti e cinque gli RCT analizzavano interventi di tipo educativo. Le tre serie temporali interrotte erano focalizzate su: effetto di incentivi economici (intervento educativo/comportamentale), di normative sull'uso dei pesticidi e di normative sulla presenza dei ROPS sui trattori.

Risultati

- Efficacia degli interventi educativi sugli infortuni

La meta-analisi dei tre studi RCT che valutavano gli effetti degli interventi educativi negli adulti non ha mostrato evidenza di efficacia nel ridurre gli infortuni (dimensione di effetto 0,02; 95% CI -0,14 – 0,18; rate ratio 1,02; 95% CI 0,87 – 1,20). Anche i due RCT che riguardavano la riduzione degli infortuni nei bambini/adolescenti non hanno evidenziato un effetto significativo degli interventi educativi (rate ratio 1,27; 95% CI 0,51-3,16). In uno studio di serie temporali interrotte che ha valutato l'effetto di incentivi economici (programma di riduzione del premio assicurativo), è emersa una riduzione significativa del numero di infortuni immediatamente dopo l'intervento (dimensione di effetto -2,68, 95% CI -3,80 – -1,56), ma non a lungo termine (dimensione di effetto -0,22, 95% CI -0,47 – 0,03).

- Efficacia degli interventi legislativi sugli infortuni

I risultati di uno studio di serie temporali interrotte che ha valutato l'effetto della legge sul divieto dell'uso del pesticida Endosulfan sugli avvelenamenti letali hanno messo in evidenza un incremento degli eventi immediatamente dopo l'introduzione (dimensione d'effetto 2,20, 95% CI 0,97 – 3,43), ma un effetto di

riduzione significativa nel trend temporale a lungo termine (dimensione d'effetto -2,15, 95% CI -2,64 – -1,66). Un ulteriore studio di serie temporali interrotte ha documentato quattro diverse normative volte ad incrementare l'uso dei ROPS sui trattori ed il loro effetto nel ridurre gli infortuni fatali e non fatali. L'introduzione di due differenti parti della regolamentazione (leggi che prevedevano la presenza di ROPS, del 1959, e di cabine di sicurezza, del 1970, su tutti i nuovi trattori) ha mostrato un effetto di riduzione degli infortuni mortali, in particolare nel lungo termine (dimensione d'effetto "immediato" -0,90; 95% CI -3,38 – -1,58; dimensione d'effetto "prolungato" -0,93; 95% CI -1,02 – -0,03), ma anche un effetto significativo immediato e progressivo nell'aumentare globalmente il numero di infortuni globale, mortali e non mortali (dimensione d'effetto "immediato" 0,96; 95% CI 0,23 – 1,69; dimensione d'effetto "prolungato" 0,57; 95% CI 0,32 – 0,82). L'introduzione di due normative successive analoghe valide per tutti i trattori, non solo i nuovi, ha mostrato un incremento nel tempo per tutti gli eventi (dimensione d'effetto "prolungato" 0,21, 95% CI 0,00 – 0,41) e per quelli fatali (dimensione d'effetto "prolungato" 0,33, 95% CI 0,15 – 1,50).

Le conclusioni degli autori indicano che non vi è evidenza che supporti l'efficacia degli interventi educativi nel ridurre gli infortuni nei lavoratori agricoli. Gli incentivi economici e quelli legislativi sul divieto dell'uso di pesticidi potrebbero essere efficaci nel ridurre gli infortuni. Gli interventi normativi per rendere obbligatoria l'installazione di dispositivi di sicurezza sui nuovi trattori sono stati associati ad un decremento degli infortuni mortali. In Tabella 16 riportiamo gli studi selezionati nella revisione.

Valutazione dell'Health-evidence: la qualità metodologica della revisione è stata ritenuta ottima (punteggio attribuito: 9). L'unica sezione della scheda di attribuzione della qualità con una valutazione negativa è quella della completezza della strategia di ricerca della letteratura (1° revisore) e della chiarezza di definizione del quesito (2° revisore).

All'interno della revisione è presente un paragrafo in cui viene fatto un commento sugli altri studi secondari condotti precedentemente. La revisione condotta da Hartling *et al* (2004) riguardo alla prevenzione degli infortuni agricoli nell'infanzia, ha evidenziato, come già visto, che gli interventi educativi aumentano le conoscenze, ma l'effetto sul tasso degli eventi era rimasto inesplorato. Nella revisione Cochrane questo gap è stato in parte superato dalla pubblicazione di due nuovi RCTs inclusi nello studio. Lo studio secondario precedentemente analizzato condotto da DeRoo e Rautiainan (2000) ha concluso che la mancanza di studi di qualità adeguata limita la possibilità di trarre conclusioni sull'efficacia degli interventi per la prevenzione degli infortuni in agricoltura. Anche in questo caso la revisione Cochrane ha incluso lavori di più recente pubblicazione, selezionati per la loro qualità metodologica (RCTs e serie temporali interrotte), che hanno permesso di perfezionare l'analisi e le conclusioni. La revisione di Keifer (2000) riguardo alla prevenzione delle intossicazioni da pesticidi indicava che gli interventi analizzati riducevano l'esposizione, ma non vi era evidenza sul fatto che venissero prevenuti anche gli infortuni; sottolineava, inoltre, che la maggior parte degli studi erano condotti sull'uso di PPE in condizioni sperimentali e non reali. Lo studio secondario della Cochrane Collaboration ha aggiunto un lavoro rispetto alla precedente revisione (Roberts *et al*, 2003), che riguardava un intervento di tipo legislativo. Gli autori della revisione Cochrane concludono affermando che, in generale, il lavoro da loro condotto va a colmare alcune lacune nelle conoscenze sul campo della prevenzione degli infortuni in agricoltura, grazie alla pubblicazione negli ultimi 10 anni di studi primari nuovi e di qualità.

Un ulteriore commento viene fatto sull'utilizzo dei ROPS. Lo studio svedese sull'introduzione dei ROPS su tutti i nuovi trattori presente nella revisione Cochrane (Springfeldt-a, 1993) ed in quella di Reynolds e Groves (Springfeldt *et al*, 1998) (vedi Tabella 16), è citato da quest'ultima come fonte di forti evidenze scientifiche sull'efficacia dell'uso dei dispositivi; le serie temporali dei tassi di infortuni appaiono chiari, in quanto con l'implementazione della normativa, la percentuale di trattori con ROPS aumenta ed il numero di infortuni totali e fatali diminuisce (vedi anche Fig. 15). I risultati emersi dalla revisione Cochrane sono, tuttavia, contraddittori rispetto ad un effetto di aumento o diminuzione del tasso di infortuni (totali e fatali) iniziale e di trend dopo l'introduzione di quattro normative. Una possibile spiegazione potrebbe essere che l'effetto della legge non è brusco ma solo graduale nel tempo. Nella revisione viene indicato come dato di interesse il fatto che gli infortuni mortali si riducono quasi a zero precocemente, molto prima che la percentuale di trattori con ROPS abbia raggiunto il 100% (vedi anche Fig. 15). Nello studio di Springfeldt-a, 1993, viene mostrato che la proporzione di trattori con ROPS si incrementa in maniera graduale, indicando che l'applicazione della normativa può non essere stata immediata ma graduale nel tempo.

La nostra ricerca di letteratura ha messo in evidenza anche alcune revisioni narrative sugli interventi di prevenzione degli infortuni in agricoltura, che citiamo per completezza:

- Schenker MB. Preventive medicine and health promotion are overdue in the agricultural workplace. *J.Public Health Policy* 1996; 17(3): 275-305.
- McCurdy SA, Carroll DJ. Agricultural injury. *Am J Ind Med* 2000; 38: 463-480;
- Solomon C. Accidental injuries in agriculture in the UK. *Occup Med* 2002; 52(8): 461-466.

Tabella 16. Caratteristiche degli studi primari selezionati nella revisione (Rautiainen, 2008).

Studio primario	Intervento	Outcome	Risultati
Gadomski A <i>et al.</i> Efficacy of the North American guidelines for children's agricultural tasks in reducing childhood agricultural injuries. American Journal of Public Health 2006;96(4):722–7.	Intervento educativo/comportamentale. 1) Implementazione delle linee-guida NAGCAT e interventi di promozione 2) Gruppo di controllo: nessun intervento Popolazione: bambini.	Infortuni	Effect size* (95% CI): -0,26 (-0,76 – 0,24)
Lee BC <i>et al.</i> Impact of a national rural youth health and safety initiative: results from a randomized controlled trial. American Journal of Public Health 2004;94(10):1743–9.	Intervento educativo/comportamentale. 1) Intervento standard: training dei consulenti del programma e dei membri dei gruppi di studenti, materiale di studio, convegni, notizie. 2) Intervento intensivo (secondo gruppo): 1) + maggiore pubblicità, contatti telefonici con facilitatori, opportunità di contatto con operatori di sanità pubblica con incentivi economici, dispositivi PPE gratuiti. 3) Gruppo di controllo: nessun intervento. Popolazione: studenti scuole superiori.	Incidenti*	Effect size* (95% CI): 0,67 (0,52 – 0,83)
Pekkarinen A <i>et al.</i> Accident Prevention in Reindeer Herding Work. Arctic 1994;47(2):124–7.	Intervento educativo/comportamentale. 1) Diffusione di informazioni attraverso lettere a tema 2) Diffusione di informazioni durante visite mediche 3) Gruppo di controllo: nessun intervento. Popolazione: allevatori di renne.	Incidenti* per 1000 giorni lavorativi	Effect size* (95% CI): 0,03 (-0,16 – 0,23)
Rasmussen K <i>et al.</i> Prevention of farm injuries in Denmark. Scandinavian Journal of Work Environment and Health 2003;29(4):288–96.	Intervento educativo/comportamentale. 1) Controlli sulla sicurezza nelle aziende agricole, corsi di 1 giorno. 2) Gruppo di controllo: nessun intervento. Popolazione: lavoratori delle aziende agricole.	Infortuni per 100.000 ore lavorative	Effect size* (95% CI): -0,05 (-0,39 – 0,29)
Rautiainen RH <i>et al.</i> Injuries in the Iowa Certified Safe Farm Study. Journal of Agricultural Safety and Health 2004;10(1):51–63.	Intervento educativo/comportamentale. 1) Programma di certificazione delle aziende agricole sicure. 2) Gruppo di controllo: nessun intervento. Popolazione: lavoratori delle aziende agricole.	Infortuni per 100 anni-persona	Effect size* (95% CI): 0,05 (-0,38 – 0,48)
Rautiainen RH <i>et al.</i> Effects of premium discount on workers compensation claims in agriculture in Finland. American Journal of Industrial Medicine 2005;48(2):100–9.	Intervento educativo/comportamentale. 1) Programma di riduzione del premio assicurativo. Popolazione: lavoratori delle aziende agricole.	Tasso di infortuni per 10.000 persone assicurate	Effect size iniziale* (95% CI): -2,68 (-3,80 – -1,56) Effect size prolungato* (95% CI): -0,22 (-0,47 – 0,03)
Roberts DM <i>et al.</i> Influence of pesticide regulation on acute poisoning deaths in Sri Lanka. Bulletin of the world Health Organization 2003;81(11):789–98.	Intervento legislativo. 1) Divieto di uso dell'Endosulfan. Popolazione: lavoratori delle aziende agricole.	Avvelenamenti mortali	Effect size iniziale* (95% CI): 2,20 (0,97 – 3,43) Effect size prolungato* (95% CI): -2,15 (-2,64 – -1,66)

Springfeldt B. Effects of occupational safety rules and measures with special regard to injuries (Doctoral dissertation). Sweden: The Royal Institute of Technology, Department of Work Science, 1993.	Intervento legislativo. a. Obbligo di ROPS su tutti i nuovi trattori (Svezia, 1959); ITS basato su dati dal 1957 al 1964. c. Obbligo di cabina di sicurezza su tutti i nuovi trattori (Svezia, 1970); ITS basato su dati dal 1966 al 1982.	Infortunati annuali da ribaltamento per 100.000 trattori (totali e fatali)	Infortunati per 100.000 trattori Effect size globale iniziale* (95% CI): 0,96 (0,23 – 1,69) Effect size globale prolungato* (95% CI): 0,57 (0,32 – 0,82) Infortunati fatali per 100.000 trattori Effect size globale iniziale* (95% CI): -0,90 (-3,38 – 1,58) Effect size globale prolungato* (95% CI): -0,93 (-1,82 – -0,03)
	Intervento legislativo. b. Obbligo di ROPS su tutti i trattori (Svezia, 1965); ITS basato su dati dal 1960 al 1969. c. Obbligo di cabina di sicurezza su tutti i trattori (Svezia, 1983); ITS basato su dati dal 1974 al 1990.	Infortunati annuali da ribaltamento per 100.000 trattori (totali e fatali)	Infortunati per 100.000 trattori Effect size globale iniziale* (95% CI): 0,06 (-0,89 – 1,01) Effect size globale prolungato* (95% CI): 0,21 (0,00 – 0,41) Infortunati fatali per 100.000 trattori Effect size globale iniziale* (95% CI): 0,58 (-0,14 – 1,30) Effect size globale prolungato* (95% CI): 0,33 (0,15 – 0,50)

* Effect size: misura dell'effetto dell'intervento ("iniziale" o "prolungato" indicano l'effetto a breve e lungo termine). Un cambiamento negativo nell'effetto indica che l'intervento ha avuto un effetto in termini di riduzione degli infortuni.

* Nella revisione viene indicato il termine "accident" (incidente) in quanto nello studio primario non viene riportata in maniera chiara la definizione di injury (infortunio).

La prevenzione degli infortuni nel settore della sanità

La ricerca di letteratura ha evidenziato tre revisioni sistematiche che hanno valutato l'efficacia di interventi implementati nel comparto della sanità. Due lavori erano rivolti alla prevenzione delle punture da ago e/o oggetti taglienti ed uno riguardava la problematica delle lesioni muscolo-scheletriche. Le revisioni pubblicate coprono un arco temporale che va dal 2000 al 2007. Segnaliamo un lavoro da comprendere in questo capitolo ma non emerso dalla strategia di ricerca, pubblicato nel 2003 (25); l'ampiezza della letteratura scientifica pubblicata e l'utilizzo di una vasta terminologia nei diversi studi rende, talora, complesso il reperimento degli studi attraverso stringhe generaliste.

Evaluation of interventions to prevent needlestick injuries in health care occupations – Rogers B, Goodno L (2000)(20).

L'obiettivo dello studio è stato di valutare gli interventi volti a prevenire gli infortuni da punture di ago nei lavoratori della sanità. Allo scopo della revisione sono stati interrogati i database MEDLINE, EMBASE, Nursing and Allied Health (CINAHL) e Dissertation Abstract. Sono stati inclusi studi primari che valutassero interventi per la riduzione degli infortuni da aghi in una definita popolazione di lavoratori del settore della sanità, di tipo trial randomizzato con gruppo di confronto, con outcome oggettivamente misurabili e dati interpretabili. L'outcome primario di interesse era rappresentato dalla frequenza delle lesioni percutanee, misurato come il numero di tali lesioni o di forature dei guanti. I risultati degli studi sono stati sintetizzati in maniera narrativa. Dalla ricerca di letteratura sono stati selezionati 11 lavori, tutti trial randomizzati controllati (Tabella 17). Gli interventi valutati negli studi inclusi nella revisione sono stati: uso dei guanti (4 lavori); uso di aghi senza punta o di aghi protetti per le suture di ferite in chirurgia selezionata (3 lavori); uso di dispositivi di sicurezza, quali sistemi chiusi senza ago per vie endovenose con o senza siringa di sicurezza schermata e un dispositivo chirurgico di aiuto (3 lavori); tecnica chirurgica "no-touch", in contrapposizione con quella "hand-in" (1 lavoro). La maggior parte degli studi riguardava chirurghi e loro assistenti; altre professioni interessate dagli studi sono state ostetriche, medici di famiglia, studenti di medicina e infermieri. Sono stati calcolati gli odds ratio dalle tabelle 2x2 e per ognuno gli intervalli di confidenza. La qualità degli studi inclusi è stata riassunta globalmente. Tre studi hanno messo in evidenza che in seguito all'uso di guanti doppi, o di combinazioni di guanti, in chirurghi e loro assistenti, si è ridotto il numero di perforazioni della cute o dei guanti; uno studio ha rilevato un incremento delle forature dei guanti nei chirurghi, nei loro assistenti e negli infermieri di sala, ma una riduzione della contaminazione delle mani nei chirurghi. Anche l'uso di aghi speciali per la chiusura di ferite chirurgiche (3 studi) ha determinato una riduzione del numero di perforazioni della cute o dei guanti, così come l'utilizzo di dispositivi di protezione (3 studi). Lo studio sull'uso della tecnica chirurgica "no-touch", in contrapposizione con quella "hand-in", per la chiusura delle ferite ha evidenziato una riduzione del numero di perforazioni dei guanti. Gli autori concludono la revisione indicando che complessivamente sono stati effettuati pochi RCTs sull'argomento e sottolineano, in particolare, la necessità di indirizzare le ricerche anche su interventi che possono essere usati in setting diversi da quello chirurgico, del quale si occupano la maggior parte degli studi selezionati, come l'ambito clinico e ambulatoriale. Indicano che sistemi chiusi senza ago per vie endovenose ed aghi speciali sembrano essere protettivi rispetto agli infortuni da punture di ago, e che tali interventi necessitano di ulteriore valutazione; dichiarano, inoltre, che una molteplicità di interventi saranno necessari per proteggere i lavoratori dall'esposizione alle punture di ago, compresi gli interventi educativi e con barriere di protezione (guanti), ma

che la ricerca nel campo dei dispositivi di protezione “ingegneristici” (volta, in generale, ad eliminare l'uso degli aghi o a renderli sicuri) produrrà le strategie di prevenzione più efficaci.

Valutazione del DARE: la revisione viene considerata di moderata qualità. Per quanto riguarda la ricerca di letteratura, non vengono indicati i limiti temporali, i termini utilizzati per interrogare i database, e non sono stati ricercati studi non pubblicati. Sono riportati pochi dettagli sulla metodologia del processo di revisione; non viene riportata una lista a priori di criteri specifici da usare per valutare la qualità degli studi primari. I risultati di alcuni degli studi inclusi sono riportati come significativi nel testo, ma non risultavano statisticamente significativi secondo gli intervalli di confidenza riportati nelle tabelle.

Valutazione dell'Health Evidence: la revisione non è inserita nel database.

Tabella 17. Caratteristiche degli studi primari selezionati nella revisione (Rogers, 2000).

Studio primario	Intervento	Outcome	Risultati
Berridge DC <i>et al.</i> Randomized controlled trial of double- versus single-gloving in vascular surgery. J R Coll Surg Edinb 1998;43:9 –10.	Guanti doppi	Numero di perforazioni dei guanti. Contaminazione delle mani.	Aumento delle perforazioni: chirurghi: OR 1,98 (95% CI 0,81 – 4,85); assistenti: OR 1,35 (95% CI 0,34 – 5,44); infermieri di sala: OR 5,66 (95% IC 1,14 – 28,1). Riduzione nella contaminazione delle mani per i chirurghi: OR = 0,23 (95% IC 0,05 – 1,13).
Jensen SL <i>et al.</i> Double gloving as self protection in abdominal surgery. Eur J Surg 1997;163:163–7.	Guanti doppi	Numero di perforazioni dei guanti.	Riduzione della perforazione dei guanti: OR 0,17 (95% IC 0,07 – 0,37).
Sebold EJ, Jordan LR. Intraoperative glove perforation: a comparative analysis. Clin Orthop 1993;297:242– 4.	Diverse combinazioni di guanti doppi	Numero di perforazioni dei guanti.	OR non disponibili. Differenze significative nella perforazione dei guanti tra i gruppi.
Wilson SJ <i>et al.</i> Subjective effects of double gloves on surgical performance. Ann R Coll Surg Engl 1996;78:20 –2.	Diverse combinazioni di guanti doppi	Numero di perforazioni dei guanti.	OR non disponibili. Differenze significative nella perforazione dei guanti tra i gruppi.
Rice JJ <i>et al.</i> Needlestick injury: reducing the risk. Int Orthop 1996;20:132–3.	Aghi con punta protetta	Numero di perforazioni della cute o dei guanti.	OR non disponibili. Riduzione significativa degli infortuni da puntura di ago.
Wright KU <i>et al.</i> Glove perforation during hip arthroplasty: a randomised prospective study of a new taperpoint needle. J Bone Joint Surg (Br) 1993;75:918 –20.	Aghi senza punta	Numero di perforazioni dei guanti.	Meno perforazioni con aghi senza punta: OR 0,43 (95% IC 0,18 – 1,04).
Mingoli A <i>et al.</i> Influence of blunt needles on surgical glove perforation and safety for the surgeon. Am J Surg 1996;172: 512–7.	Aghi senza punta	Numero di perforazioni dei guanti e lesioni percutanee.	Riduzione della perforazione dei guanti: OR 0,45 (95% IC 0,31 – 0,63). Riduzione delle lesioni percutanee: OR 0,61 (95% IC 0,23 – 1,57).
Bebbington MW, Treissman MJ. The use of a surgical assist device to reduce glove perforations in postdelivery vaginal repair: a randomized controlled trial. Am J Obstet Gynecol 1996;175:862– 6.	Dispositivo chirurgico di aiuto	Numero di perforazioni dei guanti.	Riduzione della perforazione dei guanti: OR 0,23 (95% IC 0,13 – 0,39)
Corlett MP <i>et al.</i> Reduction in incidence of glove perforation during laparotomy wound closure by “no-touch” technique. Ann R Coll Surg Engl 1993;75:330–2.	Tecnica “No-touch”	Numero di perforazioni dei guanti.	Riduzione della perforazione dei guanti con la tecnica “No-touch”: OR 0,69 (95% IC 0,26 – 1,83)
L’Ecuyer PB <i>et al.</i> Randomized prospective study of the impact of three needleless intravenous systems on needlestick injury rates. Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17:803–8.	Sistema chiuso senza ago per vie endovenose	Numero di infortuni da aghi.	Riduzione dei tassi di infortuni da punture di ago per 1.000 giorni – paziente e per 1.000 ore produttive con l’uso di cannula di plastica senza punta: rate ratio, rispettivamente, 0,11 (95% IC 0,01 – 0,92) e 0,08 (95% IC 0,01 – 0,69).
Orenstein R <i>et al.</i> Do protective devices prevent needlestick injuries among health care workers? Am J Infect Control 1995;23:344–51.	Sistema chiuso senza ago per vie endovenose con siringa di sicurezza schermata	Numero di infortuni da aghi.	Riduzione globale del tasso di infortuni da punture di aghi per 1.000 giorni di lavoro: rischio relativo 1,96 (95% IC 1,01 – 3,79).

Efficacy of safety-engineered device implementation in the prevention of percutaneous injuries: a review of published studies – Tuma S, Sepkowitz KA (2006)(21).

L'obiettivo della revisione sistematica è stato di valutare l'effetto dell'implementazione di dispositivi "ingegneristici" di sicurezza sui tassi di lesioni percutanee (*percutaneous injury*, PI) nei lavoratori della sanità.

L'uso e la valutazione di tali strumenti nel comparto sanitario è divenuto obbligatorio negli Stati Uniti d'America con un atto legislativo emanato nel 2000, il *Needlestick safety and Prevention Act* (26). Secondo la normativa, tali strumenti, inseriti tra gli "engineering controls", vengono definiti come segue:

- "*Sharps with Engineered Sharps Injury Protections*", ovvero un tagliente senza ago o un dispositivo con ago usato per raccogliere fluidi corporei, accedere a vene o arterie, o somministrare farmaci o altri liquidi, dotato di caratteristiche di sicurezza incorporate o di meccanismi che riducono in maniera effettiva il rischio di un incidente da esposizione;
- "*Needleless Systems*", ovvero un dispositivo che non prevede la presenza di aghi usato per la raccolta di fluidi corporei, anche da un accesso arterioso o venoso già presente, la somministrazione di farmaci o altri liquidi o ogni altra procedura a rischio per l'esposizione ad agenti patogeni attraverso lesioni percutanee da taglienti contaminati.

La revisione si propone di valutare l'efficacia di tali dispositivi; sono stati ricercati lavori scientifici pubblicati nei seguenti database dal 1° gennaio 1995 fino al 15 settembre 2005: Medline, Embase, ACP Journal Club; sono stati interrogati, inoltre, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Database of Abstracts of Reviews of Effect e Database of Systematic Reviews. Ulteriori studi sono stati ricercati nelle voci bibliografiche di articoli rilevanti e in Internet. Gli studi da includere dovevano soddisfare quattro criteri:

- Criterio A: introduzione di un dispositivo di protezione dagli infortuni da taglienti o di un sistema senza aghi;
- Criterio B: misurazione di un tasso di lesioni percutanee tra gli operatori della sanità;
- Criterio C: intervento valutato in una popolazione definita con chiari gruppi di confronto in setting clinici;
- Criterio D: misurazione oggettiva di outcome e denominatori usando metodi coerenti nel corso dello studio.

Complessivamente sono stati selezionati 17 studi (Tabella 18). La maggior parte degli studi sono stati effettuati negli Stati Uniti. I dispositivi valutati più frequentemente sono stati: sistemi per vie endovenose senza ago (8 studi), siringhe di sicurezza (5 studi), aghi-farfalla rivestibili (4 studi), dispositivi per la raccolta del sangue con tubo a vuoto (3 studi), bisturi retrattili (2 studi), e aghi protetti per fistola artero-venosa (1 studio); 8 studi hanno valutato l'introduzione di più di un dispositivo. Cinque studi insieme all'implementazione dei dispositivi includevano anche interventi di altro tipo, quali l'uso di nuovi contenitori per l'eliminazione dei rifiuti, educazione sulla richiusura degli aghi, formazione sulla prevenzione dell'esposizione ed approcci multifocali con controlli amministrativi e delle pratiche di lavoro. Tutti i 17 studi hanno riportato una riduzione dei tassi di lesioni percutanee dopo l'introduzione dei dispositivi (range di riduzione, 22% - 100%). La maggior parte dei lavori (12 su 17) erano trial prima-dopo senza gruppo di controllo, con limitata capacità di controllo di variabili confondenti. L'implementazione dei dispositivi, inoltre, era spesso accompagnata, come già visto, da altri interventi, e non è stata effettuata una misurazione diretta

degli outcome. Nonostante questi limiti, gli autori concludono che tali dispositivi di sicurezza rappresentano una componente importante nella prevenzione delle lesioni percutanee.

Valutazione del DARE: il lavoro è attualmente all'analisi dei revisori.

Valutazione dell'Health Evidence: lo studio non è presente nel database.

La ricerca di letteratura ha messo in evidenza anche alcune revisioni narrative sull'argomento:

- Tan L, Hawk C, Sterling M. *Report of the Council on Scientific Affairs: preventing needlestick injuries in health care settings*. Arch Intern Med. 2001; 161:334-340;
- Trim JC, Elliott TSJ. *A review of sharps injuries and preventative strategies*. Journal of Hospital Infection, 2003; 53: 237-242;
- Wilburn SQ. *Needlestick and sharps injury prevention*. Online Journal of Issues in Nursing 2004; 9(3): 5-18;
- Beekmann SE, Henderson DK. *Protection of healthcare workers from bloodborne pathogens*. Current Opinion in Infectious Diseases 2005, 18:331–336;
- Elder A, Paterson C. *Sharps injuries in UK health care: a review of injury rates, viral transmission and potential efficacy of safety devices*. Occupational Medicine 2006; 56: 566-574;
- Haines,T, Stringer B. *Could the death of a BC or nurse have been prevented by using the hands-free technique?* Canadian Operating Room Nursing Journal 2007; 25(4): 8-24.

È emersa, inoltre, una linea-guida di recente pubblicazione che riguarda vari argomenti legati alla prevenzione delle infezioni nel settore dell'assistenza sanitaria (27).

Tabella 18. Caratteristiche degli studi primari selezionati nella revisione (Tuma, 2006).

Studio primario	Intervento	Outcome: riduzione percentuale nei tassi di lesioni percutanee.	Risultati
Rogues AM <i>et al.</i> Impact of safety devices for preventing percutaneous injuries related to phlebotomy procedures in health care workers. Am J Infect Control 2004; 32:441–4.	Due dispositivi: aghi-farfalla rivestibili e tubi vacutainer con guaine di richiusura.	Denominatore: 100.000 flebotomie.	Riduzione dal periodo pre-intervento all'ultimo periodo post-intervento: con l'uso degli aghi, 86,5% ($p<0,02$); con l'uso dei tubi vacutainer, 55,5% ($p<0,02$); con entrambi, 60,6% ($p<0,02$).
Trape-Cardoso M, Schenck P. Reducing percutaneous injuries at an academic health center: a 5-year review. Am J Infect Control 2004; 32:301–5.	Bisturi di sicurezza retrattili, (introdotti nel 1998) e siringhe di sicurezza (introdotte nel 1999-2000).	Denominatore: 100 equivalenti full-time per lavoratori della sanità.	1° anno vs 5° anno: per gli infermieri, riduzione del 71,3% ($p<0,001$); per gli studenti di medicina e odontoiatria, riduzione del 39,2% ($p=0,001$); globalmente, riduzione del 59,7%.
Sohn S <i>et al.</i> Effect of implementing safety-engineered devices on percutaneous injury epidemiology. Infect Control Hosp Epidemiol 2004; 25:536–42.	Molteplici dispositivi (dispositivi per la raccolta del sangue, sistemi per vie endovenose senza ago, siringhe di sicurezza, aghi-farfalla rivestibili).	Denominatore: 1000 equivalenti full-time per lavoratori della sanità.	Globalmente riduzione del 58,2% ($p<0,001$); tasso di lesioni percutanee associate a siringhe, 70,6% ($<0,001$).
Moens G <i>et al.</i> Analysing and interpreting routinely collected data on sharps injuries in assessing preventative actions. Occup Med (Lond) 2004; 54:245–9.	Sistemi di infusione senza aghi.	Denominatore: 100 letti ospedalieri occupati; per 100 anni-persona.	Globalmente, riduzione del 9,8%/100 letti occupati ($p<0,01$); per gli infermieri, del 26,2%/100 anni-persona ($p<0,0001$); per gli addetti ai servizi alberghieri, 22,9%/100 anni-persona (non significativo).
Alvarado-Ramy F <i>et al.</i> A comprehensive approach to percutaneous injury prevention during phlebotomy: results of a multicenter study, 1993–1995. Infect Control Hosp Epidemiol 2003; 24:97–104.	Tre dispositivi: ago-farfalla rivestibile, dispositivo per la raccolta del sangue con tubo a vuoto spuntabile e dispositivo per la raccolta del sangue con tubo a vuoto rivestibile.	Denominatore: 100.000 flebotomie.	1° dispositivo: riduzione del 23% ($p=0,07$); 2° dispositivo: riduzione del 76% ($p=0,003$); 3° dispositivo: riduzione del 66% ($p=0,003$).
Mendelson MH <i>et al.</i> Evaluation of a safety resheathable winged steel needle for prevention of percutaneous injuries associated with intravascular-access procedures among healthcare workers. Infect Control Hosp Epidemiol 2003; 24:105–12.	Aghi-farfalla rivestibili	Denominatore: 100.000 dispositivi acquistati e distribuiti.	Riduzione nel tasso di lesioni percutanee associate al dispositivo pre-post intervento del 52,2% ($p=0,001$).
McCleary J <i>et al.</i> Guarded fistula needle reduces needlestick injuries in hemodialysis. Nephrol News Issues 2002; 16:66–70, 72.	Ago protetto per fistola arterovenosa.	Denominatore: 100.000 incannulazioni.	Riduzione nel tasso di lesioni percutanee associate al dispositivo: 100% ($p<0,029$).
Peate WF. Preventing needlesticks in emergency medical system workers. J Occup Environ Med 2001; 43:554–7.	Lancetta per glucometro auto-retrattile.	Denominatore: anni-lavoratore.	Riduzione nel tasso di lesioni percutanee associate al dispositivo: 75% ($p<0,05$).
Reddy SG, Emery RJ. Assessing the effect of long-term availability of engineering controls on needlestick injuries among health care workers: a 3-year preimplementation and postimplementation comparison. Am J Infect Control 2001; 29:425–7.	Siringhe di sicurezza e sistemi per vie endovenose senza ago.	Denominatore: 100 equivalenti full-time per lavoratori della sanità.	Riduzione pre-post intervento: 43,4% ($p<0,001$).
Zakrzewska JM <i>et al.</i> Introducing safety syringes into a UK dental school—a controlled study. Br Dent J 2001; 190:88–92.	Siringhe di sicurezza	Denominatore: milione di ore lavorate.	Tassi di lesioni percutanee correlate a siringhe evitabile pre-post intervento: per l'area di intervento 100% ($p<0,02$); per l'unità di controllo 25% (non significativo).

Roudot-Thoraval F <i>et al.</i> Costs and benefits of measures to prevent needlestick injuries in a university hospital. Infect Control Hosp Epidemiol 1999; 20:614–7.	Aghi e siringhe retrattili e protetti e cateteri corti.	Denominatore: 100.000 aghi.	Globalmente riduzione del 49,6% ($p<0,05$); per lesioni percutanee correlate a non-richiusura: 44,9% ($p<0,05$).
Gershon RR <i>et al.</i> Impact of multifocused interventions on sharps injury rates at an acute-care hospital. Infect Control Hosp Epidemiol 1999; 20:806–11.	Sistema senza ago per terapie endovenosa	Denominatore: 100 equivalenti full-time per lavoratori della sanità.	Riduzione pre-post intervento: per tutte le lesioni correlate a taglienti, 70% ($p<0,0001$); per lesioni correlate a siringhe, 75% ($p<0,05$); per lesioni percutanee correlate a linee venose, 92% ($p<0,0001$).
Mendelson MH <i>et al.</i> Study of a needleless intermittent intravenous-access system for peripheral infusions: analysis of staff, patient, and institutional outcomes. Infect Control Hosp Epidemiol 1998; 19:401–6.	Sistema senza ago per via endovenosa	Denominatore: numero di settimane di durata dello studio	Tutti gli 8 infortuni correlati ai dispositivi si sono verificati nelle unità di controllo (0 lesioni percutanee/25 settimane di studio vs 8 lesioni percutanee/25 settimane di studio, $p=0,007$).
Lawrence LW <i>et al.</i> The effectiveness of a needleless intravenous connection system: an assessment by injury rate and user satisfaction. Infect Control Hosp Epidemiol 1997; 18:175–82.	Sistema senza ago per via endovenosa	Denominatore: 100 equivalenti full-time per lavoratori della sanità.	Ospedale generale: riduzione per lesioni percutanee correlate a collegamenti endovenosi, 62,4% ($p<0,001$); non correlate a collegamenti endovenosi, 17,5% ($p=0,003$). Ospedale pediatrico: riduzione per lesioni percutanee correlate a collegamenti endovenosi, 70,2% ($p<0,001$); non correlate a collegamenti endovenosi, 30,4% ($p=0,005$).
L'Ecuyer PB <i>et al.</i> Randomized prospective study of the impact of three needleless intravenous systems on needlestick injury rates. Infect Control Hosp Epidemiol 1996; 17:803–8.	Tre sistemi con tubi per vie endovenose: cannula di metallo senza punta (Metal Blunt Cannula, MBC), sistema con valvola a due vie in plastica, cannula di plastica senza punta (Plastic Blunt Cannula, PBC).	Denominatore: 1.000 giorni/paziente; 1.000 ore produttive lavorate.	Per PBC riduzione di circa il 90% nei tassi di lesioni percutanee associate alle attività di somministrazione di terapia endovenosa (RR per 1.000 giorni/paziente 0,11, $p=0,03$; RR per 1.000 ore produttive lavorate 0,08, $p=0,005$).
O'Connor RE <i>et al.</i> Reducing the rate of paramedic needlesticks in emergency medical services: the role of self-capping intravenous catheters. Acad Emerg Med 1996; 3: 668–74.	Catetere auto-rivestibile.	Denominatore: 100.000 tentativi di cateterizzazioni endovenose.	Globalmente, riduzione del 93,5% ($p<0,05$); incidenza di lesioni percutanee contaminate diminuita da 169 a 0 per 100.000 tentativi di cateterizzazioni endovenose.
Orenstein R <i>et al.</i> Do protective devices prevent needlestick injuries among health care workers? Am J Infect Control 1995; 23:344–51.	Siringa di sicurezza protetta e sistema senza ago per via endovenosa	Denominatore: 1.000 giorni-operatore sanitario.	Globalmente, riduzione del 61% ($p<0,05$); per tassi di lesioni percutanee associati a manipolazioni su vie endovenose, uso di siringhe e disposal di taglienti, 50% (tutti non statisticamente significativi).

Interventions to prevent back pain and back injury in nurses: a systematic review – Dawson AP et al (2007)(22).

L'obiettivo primario della revisione è stato di valutare se esistono interventi di provata efficacia volti a prevenire il mal di schiena e gli infortuni nella stessa sede nel personale infermieristico. Gli studi rilevanti sono stati identificati attraverso la consultazione dei seguenti dieci database: MEDLINE (1966-ottobre 2004), EMBASE (1993-novembre 2004), CINAHL (1982-ottobre 2004), Academic Search Elite (1985-ottobre 2004), Health Source Nursing/Academic Edition (1975-ottobre 2004), PEDro (1929-settembre 2004), PsycInfo (1840-ottobre 2004), PsycArticles (1985-ottobre 2004), Joanna Briggs Institute Systematic Review Database for Evidence Based Nursing and Midwifery (1998-settembre 2004), Cochrane Central Register of Controlled Trials (1898-settembre 2004). Sono state ricercate, inoltre, tesi di dottorato nei database Australian Digital Thesis Program (1997-novembre 2004), Index to Theses (1970-novembre 2004) e Digital Dissertations (1861-novembre 2004). Le voci bibliografiche dei lavori inclusi sono state esaminate per rilevare ulteriori studi. Sono stati selezionati studi primari di tipo trial controllato randomizzato (RCTs) o non randomizzato (NCTs) pubblicati in lingua inglese o tedesca; il disegno di studio doveva essere prospettico con gruppo di intervento e di controllo provenienti dallo stesso setting. I criteri di selezione degli studi prevedevano che i partecipanti fossero lavoratori del comparto infermieristico di ogni livello, senza limitazioni di genere ed età. Gli interventi inclusi erano quelli mirati alla prevenzione del dolore lombare, del mal di schiena in generale e/o degli infortuni alla schiena. Gli studi inclusi dovevano riportare come outcome primario la sintomatologia dolorosa in sede lombare (Low Back Pain, LBP), alla schiena o infortuni nella stessa sede; gli outcome secondari di interesse presi in considerazione sono stati variabili relative allo stato funzionale (per esempio, disabilità, limitazioni nel lavoro) e ai periodi di assenza dal lavoro. Due revisori hanno applicato i criteri di selezione, valutato la qualità metodologica degli studi ed estratto i dati dai trial; è stata effettuata una sintesi qualitativa delle evidenze ed una analisi di sensibilità. Complessivamente sono stati selezionati 8 trial randomizzati controllati e 8 trial controllati non randomizzati; la qualità degli studi era globalmente scarsa (punteggio medio per la validità interna: 3,1/6 per gli RCTs e 0,6/6 per i NCTs; punteggio medio per la qualità descrittiva: 3,9/6 per gli RCTs e 3,3/6 per i NCTs); solo un RCT era di alta qualità (Horneij E *et al*, 2001; vedi Tabella 19). Gli interventi valutati nei lavori sono stati raggruppati in tre categorie: esercizio (5 studi), movimentazione manuale (Manual Handling, MH) (8 studi), sostegno lombare (1 studio), interventi sullo stress (1 studio) e interventi multidimensionali (3 studi). I revisori non hanno sintetizzato le evidenze in una meta-analisi per l'eterogeneità e la scarsa qualità dei lavori. In Tabella 19 sono riportati gli studi selezionati. Non è stata trovata una forte evidenza riguardo all'efficacia di nessuno degli interventi volti alla prevenzione del mal di schiena e degli infortuni alla schiena nel personale infermieristico. Dall'analisi di diversi trial la revisione ha rilevato un moderato livello di evidenza sulla non efficacia del training sulla movimentazione manuale da solo nella prevenzione del dolore e degli infortuni alla schiena; un moderato livello di evidenza è emerso a favore dell'efficacia degli interventi multidimensionali (non è emerso, tuttavia, quale sia la componente più importante di tali interventi). Trial singoli hanno fornito una moderata evidenza sul fatto che i programmi di gestione dello stress non prevengono il mal di schiena ed una evidenza limitata a favore dell'efficacia dei sostegni lombari nel prevenire gli infortuni alla schiena nel personale infermieristico. Evidenze contrastanti sono emerse riguardo all'efficacia degli interventi che prevedono esercizi fisici e di quelli in cui vengono forniti attrezzature per la movimentazione manuale e training. Gli

autori concludono la revisione sottolineando la necessità di effettuare studi randomizzati controllati di alta qualità per esaminare l'efficacia degli interventi e poter fornire maggiori livelli di evidenza.

Valutazione del DARE: la revisione è inserita nel database ma la sua valutazione è *in process*.

Valutazione dell'Health-evidence: la qualità metodologica della revisione è stata ritenuta ottima (punteggio attribuito: 9). Ognuno dei due revisori ha identificato un solo elemento del lavoro non trattato in maniera appropriata e/o completa: i metodi usati per combinare e confrontare i risultati dei diversi studi (1° revisore) e la strategia di ricerca della letteratura (2° revisore).

Tabella 19. Caratteristiche degli studi primari selezionati nella revisione (Dawson, 2007).

Studio primario	Intervento	Outcome	Risultati
Gundewall B <i>et al.</i> Primary prevention of back symptoms and absence from work. A prospective randomized study among hospital employees. <i>Spine</i> 1993;18:587-94.	<u>Esercizio sul luogo di lavoro</u> (1) 20 minuti di esercizio di forza, resistenza e coordinazione (6 sessioni/mese per 13 mesi). (2) Nessun intervento.	Intensità del LBP, numero di giorni con LBP, giorni di lavoro persi a causa di LBP.	Riduzione della prevalenza di LBP ($p<0,02$), dell'intensità di LBP ($p<0,04$) e dei giorni di lavoro persi ($p<0,01$).
Wigaeus Hjelm E <i>et al.</i> Prevention of musculoskeletal disorders in nursing aides by physical training. In: Hagberg M <i>et al.</i> Occupational health for health care workers. Freiburg, Germany: Ecomed, 1992:364–6. Josephson M <i>et al.</i> Self-reported physical exertion in geriatric care. A risk indicator for low back symptoms? <i>Spine</i> 1996;21:2781-5.	<u>Esercizio sul luogo di lavoro</u> Sessioni di 40 minuti, 2 volte a settimana per 6 mesi: (1) cicloergometro; (2) ripetizioni 3x15 su 7 attrezzature; (3) educazione sulla gestione di salute e stress sul luogo di lavoro.	Intensità di LBP.	Poco chiari. Josephson <i>et al</i> hanno riportato differenze non significative. Wigaeus Hjelm E <i>et al</i> hanno riportato riduzioni in (1) e (2) vs (3) nei soggetti con LBP di base.
Dehlin O <i>et al.</i> Muscle training, psychological perception of work and low-back symptoms in nursing aides. <i>Scand J Rehabil Med</i> 1978;10:201–9.	<u>Esercizio sul luogo di lavoro</u> Due volte alla settimana per 8 settimane: (1) esercizi di rafforzamento; (2) 30 minuti di lezioni sulla medicina e sull'assistenza infermieristica; (3) Nessun intervento.	Frequenza, intensità e durata di LBP e influenza di LBP sulla capacità lavorativa.	Riduzione nella durata di LBP in (1) vs (2). Nessun'altra differenza significativa.
Dehlin O <i>et al.</i> Effect of physical training and ergonomic counseling on the psychological perception of work and on the subjective assessment of low-back insufficiency. <i>Scand J Rehabil Med</i> 1981;13:1–9.	<u>Esercizio sul luogo di lavoro</u> Due volte alla settimana per 8 settimane: (1) 45 minuti di esercizi di resistenza e aerobici; (2) training sulla movimentazione manuale; (3) nessun intervento.	Frequenza, intensità e durata di LBP e influenza di LBP sulla capacità lavorativa.	Nessun differenza significativa.
Horneij E <i>et al.</i> No significant differences between intervention programmes on neck, shoulder and low back pain: a prospective randomized study among home-care personnel. <i>J Rehabil Med</i> 2001;33:170-6.	<u>Esercizio a casa</u> (1) esercizi di postura, equilibrio, resistenza, funzionali, di stretching e cardiovascolari (frequenza suggerita ≥ 2 volte/settimana); (2) training sulla riduzione dello stress 7x1,5 h più follow-up; (3) nessun intervento.	Prevalenza di LBP, interferenza con attività, caratteristiche del dolore.	Nessuna differenza significativa in LBP, ma (1) presentava minore interferenza con le attività rispetto a (3) a 12 mesi di follow-up.
Yassi A <i>et al.</i> A randomized controlled trial to prevent patient lift and transfer injuries of health care workers. <i>Spine</i> 2001;26:1739-46.	<u>Movimentazione manuale: attrezzature e training</u> (1) attrezzatura per lo spostamento ed il trasferimento, un sollevatore, 3 ore di training sulla MH; (2) molteplici nuovi sollevatori, sollevatori seduto-in piedi e dispositivi per lo spostamento, 3 ore di training sulla MH; (3) pratiche usuali.	LBP correlato all'attività lavorativa, disabilità, infortuni alla schiena.	Confrontato con (3), LBP si è ridotto in (2) a 6 mesi ($p=0,02$) e in (1) a 12 mesi ($p=0,04$). Nessun cambiamento in infortuni o disabilità.
Knibbe JJ, Friele RD. The use of logs to assess exposure to manual handling of patients, illustrated in an intervention study in home care nursing. <i>International Journal of Industrial Ergonomics</i> 1999;24:445-54.	<u>Movimentazione manuale: attrezzature e training</u> (1) 40 sollevatori, 12 coordinatori del sollevamento, 4 ore di training sulla MH; (2) pratiche usuali (2 sollevatori).	Prevalenza del mal di schiena.	Nessuna differenza significativa.
Smedley J <i>et al.</i> Impact of ergonomic intervention on back pain among nurses. <i>Scand J Work Environ Health</i> 2003;29:117-23.	<u>Movimentazione manuale: attrezzature e training</u> (1) 700 lenzuolini per lo spostamento, attrezzatura per la MH e training aggiuntivi; (2) nessun intervento, ma l'ospedale ha migliorato il training e l'attrezzatura per la MH durante lo studio.	Prevalenza di LBP della durata di più di un giorno nell'ultimo mese.	Nessuna differenza significativa.

Best M. An evaluation of manutention training in preventing back strain and resultant injuries in nurses. Saf Sci 1997;25:207–22.	<u>Movimentazione manuale: training sul luogo di lavoro</u> (1) 32 ore di training su MH; (2) e (3): solo training di orientamento in sede.	Frequenza e severità del mal di schiena, infortuni alla schiena.	Nessuna differenza significativa.
Dehlin O <i>et al.</i> Effect of physical training and ergonomic counseling on the psychological perception of work and on the subjective assessment of low-back insufficiency. Scand J Rehabil Med 1981;13:1–9.	<u>Movimentazione manuale: training sul luogo di lavoro</u> Due volte alla settimana per 8 settimane: (1) 45 minuti di esercizi di resistenza e aerobici; (2) training sulla movimentazione manuale; (3) nessun intervento.	Frequenza, intensità, durata di LBP e influenza del LBP sulla capacità lavorativa.	Nessuna differenza significativa.
Wood D. Design and evaluation of a back injury prevention program within a geriatric hospital. Spine 1987;12:77–82.	<u>Movimentazione manuale: training sul luogo di lavoro</u> (1) 30 minuti di attività di osservazione e feedback, 1 ora di training sulla MH; (2) nessun intervento.	Infortuni alla schiena.	Nessuna differenza significativa.
Videman T <i>et al.</i> Patient-handling skill, back injuries and back pain. An intervention study in nursing. Spine 1989;14:148–56.	<u>Movimentazione manuale: training durante gli studi infermieristica</u> (1) 40-h di training su biomeccanica e ergonomia durante 2,5 anni; (2) attività usuali.	Incidenza, severità, infortuni e disabilità del/correlati al mal di schiena.	Nessuna differenza significativa.
Hellsing AL <i>et al.</i> Ergonomic education for nursing students. Int J Nurs Stud 1993;30:499–510.	<u>Movimentazione manuale: training durante gli studi infermieristica</u> (1) 2 ore alla settimana di educazione in ergonomia durante 2 anni; (2) attività usuali (5 ore di educazione in ergonomia).	LBP annuale.	Nessuna differenza significativa.
Allen S, Wilder K. Back belts pay off for nurses. Occup Health Saf 1996;65:59–62.	<u>Sostegno lombare</u> (1) training in back belts, indossare le cinture durante il sollevamento, 3 ore di training sulla MH; (2) solo 3 ore di training sulla MH.	Incidenza degli infortuni alla schiena e ore totali perse a causa dell'infortunio	Ridotta incidenza degli infortuni alla schiena, nessuna analisi riportata sulle ore di lavoro perse.
Horneij E <i>et al.</i> No significant differences between intervention programmes on neck, shoulder and low back pain: a prospective randomized study among home-care personnel. J Rehabil Med 2001;33:170–6.	<u>Gestione dello stress</u> (1) programma di esercizi a casa; (2) training sulla riduzione dello stress di 7x1,5 h più follow-up a tre e sei mesi; (3) nessun intervento.	Prevalenza di LBP, interferenza con attività, caratteristiche del dolore.	Nessuna differenza significativa per il programma di gestione dello stress.
Alexandre N <i>et al.</i> Evaluation of a program to reduce back pain in nursing personnel. Rev Saude Publica 2001;35:356–61.	<u>Interventi multidimensionali</u> (1) Esercizi di forza e flessibilità, rilassamento e educazione sulla MH (1 ora 2 volte a settimana per 4 mesi); (2) 45 minuti di lezione su anatomia e MH.	Intensità e frequenza di LBP (a 7 giorni e 2 mesi).	Riduzione nella frequenza (a 7 giorni) ($p=0,07$) e intensità di LBP (a 7 giorni e 2 mesi).
Linton S <i>et al.</i> The secondary prevention of low back pain: a controlled study with follow-up. Pain 1989;36:197–207.	<u>Interventi multidimensionali</u> (1) Programma residenziale di 5x40 ore/settimana (4 ore di esercizio al giorno, training su MH, gestione del dolore e dello stile di vita e valutazione del rischio); (2) lista d'attesa.	Intensità giornaliera di LBP, benessere nelle ADL, giorni persi per assenze per malattia.	Riduzione nell'intensità di LBP ($p=0,01$), maggiore benessere nelle ADL dopo l'intervento ($p<0,01$), nessun cambiamento significativo nelle assenze per malattia.
Yassi A <i>et al.</i> Early intervention for back-injured nurses at a large Canadian tertiary care hospital: an evaluation of the effectiveness and cost benefits of a two-year pilot project. Occup Med 1995;45:209–14.	<u>Interventi multidimensionali</u> (1) Programma di intervento post-infortunio: medico, fisioterapia, terapia occupazionale se > di 4 giorni assenti da lavoro, mansioni modificate; (2) cura usuale.	LBP, disabilità, infortuni alla schiena e durata delle assenze da lavoro.	Riduzione di LBP, disabilità, infortuni alla schiena, infortuni alla schiena con assenze da lavoro e durata totale delle assenze da lavoro ($p<0,01$).

Gli studi secondari di letteratura scientifica sugli interventi di tipo organizzativo/comportamentale per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

La ricerca di letteratura ha portato all'identificazione di alcune revisioni che hanno affrontato il tema della prevenzione degli infortuni sul lavoro attraverso l'applicazione di interventi di natura organizzativa e, più in generale, di metodologie che facilitano l'acquisizione di comportamenti sicuri. Abbiamo racchiuso gli studi in un unico raggruppamento in quanto, anche se gli interventi analizzati sono di diverso tipo, la peculiarità comune è quella di studiare il fenomeno degli infortuni a partire dal metodo usato per la loro prevenzione e di intervenire sui rischi e sui comportamenti a rischio da un punto di vista gestionale. I lavori emersi sono riportati in Tabella 20.

Tabella 20. Revisioni sistematiche di letteratura scientifica sulla prevenzione degli infortuni attraverso interventi di natura organizzativa/comportamentale.

Ambito di intervento	Tipologia di intervento	Revisione sistematica di letteratura	N° di studi primari selezionati nella revisione
Vari settori	Servizi preposti alla prevenzione degli infortuni	Robson LS <i>et al</i> , 2007 (28)	13
Vari settori	Partecipazione e coinvolgimento dei lavoratori	Rivilis I <i>et al</i> , 2008 (29)	12
Vari settori	Varie tipologie di programmi di prevenzione	Guastello SJ, 1993 (30)	N° variabile di studi a seconda della tipologia di intervento considerata. 7 sono studi sulle modificazioni del comportamento.
Manifatture	Interventi di Behaviour Based Safety	Grindle AC, Dickinson AM, Boettcher W, 2000 (31)	18
Vari settori	Interventi di Behaviour Based Safety	*Tuncel S <i>et al</i> , 2006 (32)	13
Vari settori	Interventi di training	Johnston JJ, Cattledge GTH, Collins JW, 1994 (33)	41
Vari settori	Interventi di training	*Burke MJ <i>et al</i> , 2006 (34)	95

* si concludono in meta-analisi

Nei paragrafi successivi prenderemo in esame le singole revisioni.

The effectiveness of occupational health and safety management system interventions: a systematic review – Robson LS et al (2007)(28).

L'obiettivo primario della revisione è stato di valutare gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori di interventi che prevedono la presenza di un *Occupational Health and Safety Management System* (OHSMS) obbligatorio e volontario all'interno delle aziende. Gli OHSMSs possono tradursi come "sistemi di gestione della sicurezza e della salute nei luoghi di lavoro". Gli OHSMSs vengono distinti in obbligatori e volontari. Gli

OHSMS obbligatori derivano da leggi governative, quelli volontari nascono da iniziative private, gruppi di datori di lavoro, governi e loro agenzie, assicurazioni, organizzazioni professionali, associazioni e non sono direttamente correlati a requisiti normativi. Un ulteriore obiettivo della revisione è stato di valutare gli outcome economici associati all'implementazione degli OHSMSs. Sono stati esaminati 8 database, fino a Luglio 2004: MEDLINE (dal 1966), EMBASE (dal 1980), PsycInfo (dal 1887), Sociological Abstracts (dal 1963), CCInfoWeb (che comprende NIOSHTIC-2, HSELINE e OSHLINE), Safety Science and Risk Abstracts (SSRA, dal 1981), EconLit (dal 1969) e American Business Inform (ABI, dal 1918). Ulteriori lavori di interesse sono stati ricercati nelle voci bibliografiche di studi primari e revisioni rilevanti, contattando esperti del settore e in raccolte personali degli autori. Sono stati inclusi solo articoli *peer-reviewed*. Gli studi dovevano considerare come outcome l'implementazione o l'efficacia di OHSMS. I lavori sull'implementazione dovevano riportare una misura quantitativa di cambiamento nell'intensità o nel livello dell'OHSMS. La valutazione dell'efficacia doveva comprendere una misura quantitativa di uno dei seguenti esiti: outcome intermedi (ad es., cambiamento delle conoscenze, dei comportamenti, dei rischi); outcome finali (ad es., infortuni o malattie professionali); outcome economici (ad es., cambiamenti nei costi associati agli infortuni o alle malattie). Complessivamente sono stati selezionati 13 studi primari giudicati di qualità "moderata" o "alta" (i lavori valutati di qualità molto bassa o bassa, in tutto 10, sono stati esclusi dalla revisione): un RCT, sei serie temporali (di cui una con gruppo di confronto), due studi prima-dopo, 1 studio non randomizzato, 2 studi trasversali e uno studio *after-only*. In Tabella 21 riportiamo i lavori selezionati nella revisione; la dicitura "effetto positivo" non sottintende necessariamente che è stata determinata la significatività statistica. La qualità metodologica globale degli studi inclusi è stata considerata debole; solo un lavoro è stato ritenuto di qualità elevata (LaMontagne *et al*, 2004, vedi Tabella 21). Sette studi riguardavano OHSMS volontari, 6 OHSMS obbligatori. Gli studi sugli OHSMS obbligatori interessavano un numero molto più ampio di aziende rispetto a quelli sui sistemi volontari.

Vista l'eterogeneità degli studi, gli autori hanno riassunto in maniera narrativa i risultati emersi.

- Efficacia degli OHSMS volontari: tutti i sette studi hanno mostrato risultati positivi; uno studio ha trovato alcuni risultati nulli; nessuno ha evidenziato risultati negativi. È stata messa in evidenza una riduzione del tasso di infortuni del 24- 34% e dei costi per gli indennizzi dei lavoratori del 13-52%. Sei dei sette studi, tuttavia, presentano limiti nella qualità metodologica; il lavoro di LaMontagne *et al* (2004) ritenuto di elevata qualità presentava una valutazione della sola implementazione, e non riportava dati sulla variazione del tasso di infortuni o dei costi ad essa associati. Complessivamente, gli autori ritengono che vi è una insufficiente evidenza sull'efficacia degli OHSMS volontari per poter fornire raccomandazioni a favore o contro di essi.
- Efficacia degli OHSMS obbligatori: anche in questo caso i sei studi hanno mostrato effetti positivi sugli outcome esaminati; alcuni studi hanno evidenziato risultati nulli per outcome finali. Tutti gli studi presentano limitazioni metodologiche. Come nel caso dei sistemi volontari, gli autori concludono che vi è una insufficiente evidenza sull'efficacia degli OHSMS obbligatori per poter fornire raccomandazioni a favore o contro di essi.

Le principali limitazioni alla possibilità di trarre raccomandazioni a favore o contro gli OHSMS sono rappresentate da: eterogeneità dei metodi impiegati e degli OHSMS studiati; piccolo numero di studi; complessiva debole qualità metodologica; mancanza di generalizzabilità di molti degli studi.

Valutazione del DARE: la revisione viene considerata ben condotta; le conclusioni degli autori riflettono le limitazioni degli studi inclusi.

Valutazione dell'Health-evidence: la qualità metodologica della revisione è stata ritenuta ottima (punteggio attribuito: 10).

Tabella 21. Caratteristiche degli studi primari selezionati nella revisione (Robson, 2007).

Studio primario	Intervento	Outcome	Risultati
Alsop P, LeCouteur M. Measurable success from implementing an integrated OHS management system at Manningham City Council. <i>Journal of Occupational Health & Safety</i> – Australia & New Zealand 1999; 15: 565–572.	Intervento volontario. Settore: pubblica amministrazione.	Economico.	Effetto positivo.
Bunn WB <i>et al.</i> Health, safety, and productivity in a manufacturing environment. <i>Journal of Occupational and Environmental Medicine</i> 2001; 43: 47–55.	Intervento volontario. Settore: manifatturiero.	Implementazione. Outcome finali. Economici.	Effetto positivo per tutti e tre gli outcome.
Edkins GD. The INDICATE safety program: evaluation of a method to proactively improve airline safety performance. <i>Safety Science</i> 1998;30: 275–295.	Intervento volontario Settore: trasporti aerei.	Outcome intermedi.	Effetto positivo.
LaMontagne AD <i>et al.</i> Assessing and intervening on OSH programmes: effectiveness evaluation of the Wellworks-2 intervention in 15 manufacturing worksites. <i>Occupational and Environmental Medicine</i> 2004;61: 651–660.	Intervento volontario. Settore: manifatturiero.	Implementazione.	Effetto positivo (risultati non significativi, $p>0,05$).
Pearse W. Club zero: implementing OHSMS in small to medium fabricated metal product companies. <i>Journal of Occupational Health & Safety</i> – Australia & New Zealand 2002;18: 347–356.	Intervento volontario Settore: manifatturiero.	Implementazione.	Effetto positivo.
Walker D, Tait R. Health and safety management in small enterprises: an effective low cost approach. <i>Safety Science</i> 2004; 42: 69–83.	Intervento volontario. Settore: vario.	Implementazione.	Effetto positivo.
Yassi A. Utilizing data systems to develop and monitor occupational health programs in a large Canadian hospital. <i>Methods of Information in Medicine</i> 1998; 37: 125–129.	Intervento volontario Settore: sanità.	Economico.	Effetto positivo.
Dufour C <i>et al.</i> Regulation and productivity. <i>Journal of Productivity Analysis</i> 1998; 9: 233–247.	Intervento obbligatorio. Settore: manifatturiero.	Economico.	Effetto positivo.
Lewchuk W <i>et al.</i> The effectiveness of Bill 70 and joint health and safety committees in reducing injuries in the workplace: the case of Ontario. <i>Canadian Public Policy</i> 1996; 22: 225–243.	Intervento obbligatorio. Settore: manifatturiero; al dettaglio.	Outcome finali.	Effetto positivo (risultati non significativi, $p>0,05$).
Saksvik PO, Nytro K. Implementation of internal control (IC) of health, environment and safety (HES) in Norwegian enterprises. <i>Safety Science</i> 1996;23: 53-61.	Intervento obbligatorio. Settore: tutti.	Implementazione. Outcome intermedi. Outcome finali.	Implementazione: effetto positivo. Outcome intermedi: effetto positivo. Outcome finali: effetto positivo (risultati non significativi, $p>0,05$).
Nytro K <i>et al.</i> Organizational prerequisites for the implementation of systematic health, environment and safety work in enterprises. <i>Safety Science</i> 1998; 30: 297–307.	Intervento obbligatorio. Settore: tutti.	Implementazione.	Effetto positivo.
Saksvik PO <i>et al.</i> Systematic occupational health and safety work in Norway: a decade of implementation. <i>Safety Science</i> 2003; 41: 721–738.	Intervento obbligatorio. Settore: tutti.	Implementazione.	Effetto positivo.
Torp S <i>et al.</i> Systematic health, environment and safety activities: do they influence occupational environment, behaviour and health? <i>Occupational Medicine (Oxford)</i> 2000; 50: 326–333.	Intervento obbligatorio. Settore: servizi di riparazione di veicoli a motore.	Outcome intermedi. Outcome finali.	Outcome intermedi: effetto positivo. Outcome finali: effetto positivo (risultati non significativi, $p>0,05$).

L'obiettivo della revisione è stato di valutare l'efficacia degli interventi ergonomici partecipativi (*Participatory Ergonomic*, PE) sul miglioramento della salute dei lavoratori. Wilson e Haines (35) hanno definito la PE come "il coinvolgimento delle persone nella pianificazione e controllo di una parte significativa della propria attività lavorativa, con conoscenza e potere sufficienti ad influenzare i processi e gli esiti al fine di raggiungere obiettivi desiderabili". Una caratteristica peculiare della PE è la formazione di un "team" formato classicamente da dipendenti o loro rappresentanti, dirigenti, specialisti in ergonomia, operatori sanitari e della sicurezza, ricercatori. Secondo alcuni studi un intervento di PE può avere un impatto positivo sulla salute dei lavoratori attraverso la cooperazione diretta al miglioramento delle condizioni di lavoro, che vede come strumenti la partecipazione, la comunicazione ed il problem-solving di gruppo. Idealmente, le attività di PE incoraggiano i lavoratori ad essere coinvolti direttamente nel controllo delle loro attività. Sono stati esaminati 6 database elettronici, fino a Luglio 2004: MEDLINE, EMBASE, CINAHL, Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCINFO web), Safety Science and Risk e Ergonomic Abstracts. La ricerca è stata limitata a pubblicazioni in lingua inglese. Ulteriori studi di interesse sono stati ricercati nelle voci bibliografiche dei lavori selezionati. Sono stati considerati solo articoli *peer-reviewed*. Gli studi da includere dovevano esaminare interventi nei luoghi di lavoro di tipo ergonomico partecipativo che presentavano almeno un outcome di salute (dolore/disagio, sintomi muscolo-scheletrici, tassi di infortuni, tassi di incidenti/pronto soccorso, assenteismo, assenze per malattia, limitazioni nelle funzioni), in qualsiasi settore lavorativo. Hanno corrisposto ai criteri di inclusione 23 lavori; alla valutazione della qualità metodologica, 12 studi sono stati ritenuti di livello sufficiente (categoria "media" o più alta) per contribuire alla valutazione di efficacia. L'estrazione delle evidenze scientifiche è stata effettuata attraverso un approccio di "Best evidence synthesis" (36; 37), che considera tre aspetti per definire il livello di evidenza: la forza metodologica, la quantità e la coerenza degli studi. In Tabella 22 riportiamo i lavori selezionati nella revisione. Sette studi provengono dal Nord America, uno è australiano e quattro sono europei. La maggior parte sono studi di tipo prima-dopo; la durata è stata variabile, da 5 mesi a 6 anni. L'analisi degli studi ha consentito di distinguere tre principali outcome di salute che sono stati presi in considerazione; per ognuno di questi è stata prodotta una sintesi delle evidenze:

1. sintomi quali dolori legati a disordini muscolo-scheletrici e/o disagi (rilevati nella maggior parte dei casi da questionari): è stata trovata una evidenza moderata dell'impatto positivo degli interventi di PE;
2. registrazioni di infortuni con disordini muscolo-scheletrici o domande di indennizzo: è stata trovata una evidenza parziale dell'impatto positivo degli interventi di PE;
3. assenze per malattia o giorni di lavoro persi per infortuni legati a disordini muscolo-scheletrici: è stata trovata una evidenza parziale dell'impatto positivo degli interventi di PE.

Complessivamente, undici dei dodici studi di qualità media o più elevata hanno riportato un effetto positivo su outcome di salute associati con gli interventi ergonomici partecipativi (sintomi muscolo-scheletrici, riduzione degli infortuni e delle richieste di indennizzo dei lavoratori, riduzione dei giorni persi dal lavoro per infortuni o assenza per malattia). Gli autori concludono la revisione assegnando una evidenza da parziale a moderata al fatto che gli interventi PE siano efficaci nel migliorare diversi outcome di salute. La ragione

principale per non supportare completamente tali interventi è rappresentata dal basso numero di studi metodologicamente solidi presenti in letteratura.

Valutazione del DARE: non è presente nel database.

Valutazione dell'Health-evidence: non è presente nel database.

Tabella 22. Caratteristiche degli studi primari selezionati nella revisione (Rivilis, 2008).

Studio primario	Intervento	Outcome	Risultati
Bohr PC. Efficacy of office ergonomics education. J. Occup. Rehab. 2000; 10:243–255.	Settore: ufficio/trasporti. Gruppo 1: educazione tradizionale. Gruppo 2: educazione partecipativa. Gruppo di riferimento: lavoratori che non hanno partecipato a nessun intervento educativo.	Punteggi che indicano dolore/disagio nelle regioni superiori (collo, spalle, ecc.) ed inferiori (schiena, ginocchi, ecc.) del corpo.	Punteggio regioni superiori del corpo: il gruppo di riferimento ha riportato una frequenza maggiore di sintomi rispetto agli altri gruppi di intervento ($p<0,01$); il gruppo di educazione partecipativa ha raggiunto i minori sintomi al secondo follow-up ($p<0,01$). Punteggio regioni inferiori del corpo: nessuna differenza significativa tra i gruppi ($p=0,01$).
Carrivick PJW, Lee AH, Yau KKW. Consultative team to assess manual handling and reduce the risk of occupational injury. Occup. Environ. Med. 2001; 58: 339–344.	Settore: sanità. Gruppo di intervento: addetti alle pulizie. Tre gruppi di confronto.	1. Lost time injury (LTI) rate (infortuni che hanno determinato l'assenza dal lavoro per almeno un giorno/ore lavorate). 2. Duration rate (giorni persi/ore lavorate).	LTI: il gruppo di intervento (addetti alle pulizie) ha riportato meno LTI dopo l'intervento rispetto al gruppo di riferimento 1 (inservienti). Intervento (addetti alle pulizie): OR=0,35 CI=0,23-0,55. Gruppo di riferimento 1 (inservienti): OR=1,54 CI=1,17-2,01. Duration rate: nessuna differenza per il gruppo di intervento (addetti alle pulizie), mentre il gruppo di riferimento (inservienti) ha un incremento significativo. Intervento (addetti alle pulizie): OR=0,57 CI=0,33-1,01. Gruppo di riferimento 1 (inservienti): OR=2,36 CI=1,35-4,14.
Evanoff BA, Bohr PC, Wolf LD. Effects of a participatory ergonomics team among hospital orderlies. Am. J. Ind. Med. 1999; 35: 358–365.	Settore: sanità. Gruppo di intervento: inservienti in un ospedale.	Rilevazione di sintomi (da 1=malessere a 5=benessere). Registro OSHA 200 e registrazioni delle domande di risarcimento.	Punteggi medi aumentati: da 3,5 a 3,9 per il collo, da 3,0 a 3,4 per la sede lombare, da 3,7 a 4,0 per l'avambraccio, da 3,3 a 3,8 per il ginocchio. Riduzione del rischio di infortunio (RR=0,50 CI 95%=0,35-0,72), di lost time injury (RR=0,26 CI 95%=0,14-0,48), e di infortunio con 3 o più giorni di assenza (RR=0,19 CI 95%=0,07-0,53). Giorni persi totali ridotti annualmente da 136,2 a 23,0 per 100 equivalenti full-time.
Halpern CA, Dawson KD. Design and implementation of a participatory ergonomics program for machine sewing tasks. Int. J. Ind. Ergon. 1997; 20, 429–440.	Settore: accessori per auto/manifatture Gruppo di intervento: addetti al reparto cucitura.	Numero totale di domande di indennizzo e costi legati.	Nel reparto di cucitura si è ridotto dell'85% il numero totale di domande di indennizzo (da 13 a 2), mentre complessivamente negli altri reparti è aumentato del 21% (da 106 a 128). Negli addetti al reparto cucitura si è registrata una riduzione dell'83% dei costi per domanda di indennizzo, mentre negli altri reparti la riduzione è stata del 52%.
Herbert R <i>et al.</i> Impact of a joint labor-management ergonomics program on upper extremity musculoskeletal symptoms among garment workers. Appl. Ergon. 2001; 32, 453–460.	Settore: abbigliamento. Gruppo di intervento: addette alle bobinatrici/roccatrici.	Rilevazione di sintomi.	Riduzione significativa della proporzione di soggetti che hanno riportato sintomatologia dolorosa dopo l'intervento dall'89% al 63,9% ($p=0,007$). Riduzione significativa nella severità dei sintomi autoriferita dopo l'intervento in tutte le sedi anatomiche eccetto il polso destro. Il numero di anni lavorati in tale attività è risultato associato significativamente con la presenza di sintomi dolorosi al gomito destro (OR=1,974 CI 95%= 1,070-3,383) e all'avambraccio sinistro (OR=2,335 CI 95%=1,094-4,985).
Ketola R <i>et al.</i> Effects of ergonomic intervention in work with video display units. Scand. J. Work Environ. Health 2002; 28: 18–24.	Settore: pubblica amministrazione. Gruppo di intervento: video terminalisti. Gruppo 1: intervento intensivo. Gruppo 2: intervento educativo.	Valori medi quotidiani di disturbi muscolo scheletrici (da 1=benessere a 5=malessere importante). Dolore/tensione negli ultimi 30 giorni (sì/no).	A due mesi di follow-up, nel gruppo di intervento intensivo vs gruppo di riferimento si è registrata una riduzione significativa nei disturbi muscolo-scheletrici al collo (2,7 vs 3,3), area tra collo e spalle (lato destro) (2,5 vs 3,1), spalle (2,2 vs 2,8 per il lato destro; 1,9 vs 2,4 per il lato sinistro), avambraccio destro (2,1 vs 2,5), dita sinistre (1,8 vs 2,3), dorso (2,2 vs 2,9). Nel gruppo di intervento educativo si sono ottenuti cambiamenti analoghi eccetto che per le spalle. A 10 mesi di follow-up nessun cambiamento significativo nei due gruppi di intervento rispetto a quello di confronto. Il gruppi di intervento intensivo ha sperimentato una riduzione non significativa in dolore/tensione rispetto agli altri gruppi.

Laitinen H <i>et al.</i> Improving physical and psychosocial working conditions through a participatory ergonomic process: a before–after study at an engineering workshop. <i>Int. J. Ind. Ergon.</i> 1997; 21: 35–45.	Settore: trasporti/acciaio. Gruppo di intervento: 300 lavoratori di cui 60 impiegati.	Assenze per malattia (come % delle ore lavorative).	L'assenteismo si è ridotto dal 12,8% nel 1991 al 9,9% nel 1994.
Lanoie P, Tavenas S. Costs and benefits of preventing workplace accidents: the case of participatory ergonomics. <i>Saf. Sci.</i> 1996; 24: 181–196.	Settore: alimentare. Gruppo di intervento: lavoratori addetti al magazzino per la distribuzione di bevande alcoliche.	Dati sulle richieste di indennizzo per infortuni: % di infortuni alla schiena prevenuti dall'intervento, tasso di incidenti, tasso di infortuni alla schiena.	La frequenza non aggiustata di infortuni alla schiena prevenuti è variata da 0,31 a 0,13 per intensità di intervento da 0 a 3 rispettivamente. Il tasso di incidenti non è stato modificato significativamente. Il tasso di infortuni alla schiena si è ridotto significativamente.
Moore JS, Garg A. The effectiveness of participatory ergonomics in the red meat packing industry evaluation of a corporation. <i>Int. J. Ind. Ergon.</i> 1998; 21: 47–58.	Settore: alimentare. Gruppo di intervento: addetti all'impianto di confezionamento delle carni rosse.	Registri OSHA 200 delle statistiche di infortuni/malattie per i disturbi muscolo-scheletrici disturbi da traumi cumulativi.	Il tasso di incidenza grezzo annuale è aumentato dal 1987 (100%) al 1991 (133%) al 1993 (107%); marcata riduzione nei tassi di incidenza di infortuni lost-time dal 1984 (100%) attraverso l'inizio di programmi ergonomici nel 1986 (50%), fino al 1993 (11%) ($p<0,05$).
Morken T <i>et al.</i> Effects of a training program to improve musculoskeletal health among industrial workers—effects of supervisors role in the intervention. <i>Int. J. Ind. Ergon.</i> 2002; 30: 115–127.	Settore: industria dell'alluminio. I lavoratori della linea di produzione sono stati randomizzati in tre gruppi di intervento: 1. gruppi di operatori e supervisori; 2. gruppi di soli operatori; 3. gruppi di supervisori, manager e operatori. Gruppi di controllo: A, dalla stessa linea di produzione) e B (da altre linee della stessa fabbrica).	Sintomi legati a disordini muscolo-scheletrici.	I sintomi muscolo-scheletrici sono aumentati dal pre al post intervento nel gruppo di controllo B (spalle, $p=0,014$; mani, $p<0,0001$; gomiti, $p<0,0001$). Nessun cambiamento significativo negli altri gruppi. Non vi erano differenze significativa tra intervento e controllo.
Reynolds JL, Drury CG, Broderick RL. A field methodology for the control of musculoskeletal injuries. <i>Appl. Ergon.</i> 1994; 25: 3–16.	Settore: abbigliamento. Gruppo di intervento: lavoratori addetti alle macchine da cucire.	Disturbi a parti del corpo per area raccolti 3 volte al giorno per 8 giorni. Infortuni con associate assenze dal lavoro.	Riduzione significativa nei disturbi per polsi-mani, spalle-braccia, e riduzione non significativa nei disturbi di collo/schiena tra 4 operatori. Aumento dei disturbi alle gambe . Riduzione degli infortuni con assenze da lavoro di almeno un giorno (lost-time injuries) da 14 incidenti/anno prima dell'intervento a 0/anno nei primi 5 mesi dopo l'intervento.
Wickström G <i>et al.</i> A five-year intervention study to reduce low back disorders in the metal industry. <i>Int. J. Ind. Erg.</i> 1993; 12: 25–33.	Settore: industria metallurgica. Gruppo di intervento: impiegati progettisti e operai.	Disordini/dolore al tratto lombare negli ultimi 12 mesi. Assenze dal lavoro dovute a disturbi del tratto lombare.	Riduzione non significativa nelle percentuali di sintomi dolorosi riportati al tratto lombare in 4 anni (1986, 1988, 1990) tra gli operai (74%, 76%, 58%) e gli impiegati (52%, 37%, 41%) rispetto al riferimento (79%, 84%, 78%, 63%, 59%, 53%, rispettivamente). Riduzione delle assenze a causa di disturbi al tratto lombare da una media di 3,1 giorni nel 1985-1989 ad una media di 1,9 giorni nel 1990-91 tra gli operai ($p=0,05$) ma non tra gli impiegati ($p=0,43$); confronti analoghi nel riferimento non hanno evidenziato cambiamenti.

Do we really know how well our occupational accident prevention programs works? – Guastello S et al (1993) (30).

L'obiettivo dello studio è stato di effettuare un confronto quantitativo dei diversi metodi di prevenzione degli incidenti sul lavoro che sono stati valutati in letteratura scientifica. Sono stati selezionati articoli di riviste scientifiche che valutavano diverse tecniche di intervento a partire dal 1977. Per confrontare le varie tipologie di intervento è stato calcolato per ognuna l'*effect size*, D, che descrive l'efficacia dei programmi in termini di riduzione percentuale di incidenti attribuibile al programma stesso ($D = [(R_{post} - R_{pre})/R_{pre}] - [(S_{post} - S_{pre})/S_{pre}]$, dove R_{post} e R_{pre} sono, rispettivamente, il numero grezzo di incidenti dopo e prima l'intervento e S_{post} e S_{pre} le stesse variabili per il gruppo di controllo). L'analisi degli studi ha evidenziato 10 tipologie di programmi di prevenzione: selezione del personale, interventi tecnologici, modificazione del comportamento, campagne con manifesti, circoli per la qualità ("*quality circles*"), programmi di esercizio e gestione per la eliminazione dello stress, segnalazione di "quasi-incidenti" ("*near-miss accident*"), il programma di controllo nazionale finlandese, l'International Safety Rating System (ISRS) e programmi ergonomici. I "*quality circles*" sono comitati di lavoratori che svolgono mansioni simili i quali si incontrano volontariamente per risolvere problemi legati alla qualità, alla produttività e alla riduzione dei costi. L'ISRS è un programma di audit per la sicurezza progettato per i managers delle industrie, introdotto per la prima volta nel 1978 in Sud Africa nel settore delle miniere. In Tabella 23 riportiamo i risultati emersi dall'analisi degli studi.

Tabella 23. Risultati emersi dall'analisi degli studi della revisione (Guastello, 1993).

Tipo di programma	N° di studi selezionati	Risultati*
1. Selezione del personale	26	3,7
2. Interventi tecnologici	4	29,0
3. Modificazione del comportamento	7	59,6
Eliminazione di uno studio con caratteristiche inusuali (periodo di esposizione di 12 anni)	6	38,6
4. Campagne con poster	2	14,0
5. <i>Quality circles</i>	1	20,0
6. Programmi di esercizio e gestione per la eliminazione dello stress	2	15,0
7. Segnalazione di " <i>near-miss accident</i> "	2	0,0
8. International Safety Rating System (ISRS)	4	17,0
9. Programmi ergonomici	2	49,5
10. Programma nazionale finlandese	2	18,3

* Misura di effetto D: % di riduzione degli incidenti attribuibile al programma.

Le metodologie di prevenzione che prevedono la selezione del personale sono risultate le meno efficaci (3,7%), mentre i programmi ergonomici sono emersi come i più efficaci (49,5%). La revisione nel suo complesso ha caratteristiche vicine alle forme narrative; viene, tuttavia, frequentemente citata in letteratura in quanto presenta una delle prime valutazioni dei programmi di Behavior-Based Safety (il lavoro è stato pubblicato nel 1993), programmi che tratteremo più nello specifico nelle revisioni successive.

Valutazione del DARE: la revisione non è inserita nel database.

Valutazione dell'Health-evidence: la qualità metodologica della revisione è stata ritenuta scarsa (punteggio attribuito: 4). Punti deboli emergono nella strategia di ricerca della letteratura, nella valutazione della qualità degli studi primari, nella elaborazione dei risultati.

Behavioral safety research in manufacturing settings: a review of the literature - Grindle AC et al (2000)
(31)

L'obiettivo del lavoro scientifico è di effettuare una revisione degli studi che valutano interventi sui comportamenti volti a migliorare la sicurezza condotti nel settore delle manifatture. La letteratura scientifica pertinente è stata ricercata nei database Psycinfo e ABI-INFORM e nelle voci bibliografiche di articoli che riguardavano la sicurezza nei comportamenti. Gli articoli inclusi dovevano prendere in considerazione la modificazione di una variabile indipendente che avesse un impatto sui comportamenti correlati alla sicurezza (ad esempio il piegamento delle ginocchia nelle manovre di sollevamento) o i risultati di comportamenti, condizioni (ad esempio corridoi liberi da ostacoli). Il setting degli interventi era rappresentato da luoghi di lavoro in cui i prodotti vengono fabbricati, elaborati o assemblati per la successiva vendita. Gli articoli da includere si dovevano focalizzare sul miglioramento della sicurezza sul luogo di lavoro. Gli studi venivano inseriti nella revisione se: includevano una sufficiente quantità di informazioni per valutare la variabile indipendente; riportavano dati sull'efficacia; utilizzavano un disegno di studio che permetteva la valutazione dell'efficacia della variabile indipendente (disegni di studio between-group e within-subject/group; gli studi prima-dopo sono stati inclusi solo se comprendevano un gruppo di controllo o erano replicati in setting multipli). Complessivamente 18 studi corrispondevano ai criteri di inclusione. La revisione ha considerato nove elementi di analisi dei lavori primari inclusi, ovvero setting, soggetti coinvolti, disegno sperimentale, variabili dipendenti (tasso di infortuni e malattie, pratiche e condizioni messe in atto), efficacia dell'intervento, altri effetti, mantenimento del programma nella organizzazione dopo lo svolgimento dello studio, integrità e affidabilità, validità sociale (ovvero l'accettabilità di un programma dai suoi utilizzatori). Presenteremo i risultati relativi all'efficacia degli interventi. I 18 studi sono stati suddivisi in tre tipologie di intervento: (a) intervento "singolo" (4 studi); (b) programmi "package", ovvero che combinavano training, feedback, gradimento, impostazione dell'obiettivo ("goal-setting"), compensi tangibili (6 studi); (c) analisi dei componenti (8 studi). In Tabella 24 sono riportati i dati dell'analisi degli studi primari, in termini di miglioramento percentuale rispetto al valore di base e, per l'analisi dei componenti, di miglioramento percentuale su ogni precedente intervento (tale valutazione è stata possibile per 16 studi). La valutazione del miglioramento, in questo caso, riguarda la presenza di pratiche e condizioni sicure, e non la riduzione di infortuni o incidenti, outcome, peraltro, talora valutato negli studi selezionati. Anche in questo caso, tuttavia, abbiamo inserito la revisione tra quelle selezionate per il report in quanto utile per inquadrare l'argomento principale trattato, ovvero gli interventi volti a modificare i comportamenti. La revisione, come la precedente, ha caratteristiche intermedie tra le forme narrative e sistematiche; non viene effettuata, ad esempio, una

valutazione qualitativa degli studi primari inclusi. Gli autori nelle conclusioni indicano che le ricerche hanno dimostrato l'efficacia degli interventi comportamentali in un'ampia varietà di setting manifatturieri con molte diverse attività lavorative.

Valutazione del DARE: la revisione non è inserita nel database.

Valutazione dell'Health-evidence: la revisione non è inserita nel database.

Tabella 24. Caratteristiche degli studi primari selezionati nella revisione (Grindle, 2000).

Studio primario	Intervento	Risultati*		
Fellner DJ, Sulzer-Azaroff B. Increasing industrial safety practices and conditions through posted feedback. Journal of Safety Research 1984; 15: 7-21.	Intervento singolo (feedback)	8,93%		
Zohar, D. Promoting the use of personal protective equipment by behaviour modification techniques. Journal of Safety Research 1980; 12(2): 78-85.	Intervento singolo (gettone economico)	157,14%		
Zohar D, Cohen A, Azar N. Promoting increased use of ear protectors in noise through information feedback. Human Factors 1980; 22(1): 69-79.	Intervento singolo (feedback)	118,75%		
Zohar D, Fussfeld N. Modifying earplug wearing behavior by behaviour modification techniques: an empirical evaluation. Journal of Organizational Behavior Management 1981; 3(2): 41-52.	Intervento singolo (gettone economico)	80,10%		
Cooper MD, Phillips RA, Sutherland VJ, Makin PJ. Reducing accidents using goal-setting and feedback: a field study. Journal of Occupational and Organizational Psychology 1994; 67: 219-240.	Programmi "package"	32,48%		
Komaki J, Barwick KD, Scott LR. A Behavioral Approach to Occupational Safety: Pinpointing and Reinforcing Safe Performance in a Food Manufacturing Plant. Journal of Applied Psychology 1978; 63(4): 434-445.	Programmi "package"	32,40%		
Laitinen H, Saari J, Kivistö M, Rasa P. Improving physical and psychosocial working conditions through a participatory ergonomic process: A before-after study at an engineering workshop. International Journal of Industrial Ergonomics 1998; 21: 35-45.	Programmi "package"	56,14%		
Sulzer-Azaroff B, DeSantamaria MC. Industrial Safety Hazard Reduction through Performance Feedback. Journal of Applied Behavior Analysis 1980; 13(2): 287-295.	Programmi "package"	59,40%		
Sulzer-Azaroff B, Loafman B, Merante RJ, Hlavacek AC. Improving Occupational Safety in a Large Industrial Plant: A Systematic Replication. Journal of Organizational Behavior Management 1990; 11(1): 99-120.	Programmi "package"	37,05%		
Chhokar JS, Wallin JA. A field study on the effect of feedback frequency on performance. Journal of Applied Psychology 1984; 69, (3): 524-530.	Analisi dei componenti:	Rispetto al valore di base:	Rispetto a training e goal-setting	Rispetto a training, goal-setting e feedback settimanale
	Training e goal-setting	24,09%	-	-
	Training, goal-setting e feedback settimanale	45,04%	16,88%	-
	Training, goal-setting e feedback bi-settimanale	48,41%	19,60%	2,33%
Cohen HH, Jensen RC. Measuring the effectiveness of an industrial lift truck safety training program. Journal of Safety Research 1984; 15: 125-135.	Analisi dei componenti:	Rispetto al valore di base		
	Training	18,18%		
	Training e feedback	22,86%		

Komaki J, Collins RL, Penn P. The Role of Performance Antecedents and Consequences in Work Motivation. Journal of Applied Psychology 1982; 67(3): 334-340.	Analisi dei componenti:	Rispetto al valore di base:	Rispetto agli antecedenti	
	Antecedenti (es. training)	8,22%	-	
	Conseguenti (es. feedback)	24,06%	14,86%	
Ray PS, Bishop PA, Wang MQ. Efficacy of the components of a behavioral safety program. International Journal of Industrial Ergonomics 1997; 19: 19-29.	Analisi dei componenti:	Rispetto al valore di base:	Rispetto al training:	Rispetto a training e feedback:
	Training	0,90%	-	-
	Training e feedback	12,66%	11,65%	-
	Training, feedback e goal-setting	24,16%	23,05%	10,21%
Reber RA, Wallin JA. The effects of training, goal-setting, and knowledge of results on safe behavior: a component analysis. Academy of Management Journal 1984; 27(3): 544-560.	Analisi dei componenti:	Rispetto al valore di base:	Rispetto al training:	Rispetto a training e goal-setting:
	Training	13,91%	-	-
	Training e goal-setting	24,66%	9,44%	-
	Training, goal-setting e feedback	53,7%	34,6%	23,0%
Reber RA, Wallin JA, Chhokar JS. Improving safety performance with goal-setting and feedback. Human Performance 1990; 3(1): 51-61.	Analisi dei componenti:	Rispetto al valore di base:	Rispetto al training:	Rispetto a training e goal-setting:
	Training	13,27%	-	-
	Training e goal-setting	24,30%	9,69%	-
	Training, goal-setting e feedback	52,91%	34,75%	22,45%
Saari J, Näsänen M. The effect of positive feedback on industrial housekeeping and accidents: a long term study at a shipyard. International Journal of Industrial Ergonomics 1989; 4: 201-211.	Analisi dei componenti:	Rispetto al valore di base:	Rispetto al feedback ai supervisor	
	Feedback ai supervisor	14,72%	-	
	Feedback ai lavoratori	37,19%	19,95%	

* la valutazione del miglioramento, in questo caso, riguarda la presenza di pratiche e condizioni sicure, e non la riduzione di infortuni o incidenti.

Effectiveness of behaviour based safety interventions to reduce accidents and injuries in workplaces: critical appraisal and meta-analysis – Tuncel S et al (2006)(32)

Gli interventi di prevenzione degli infortuni detti di “behaviour-based safety” (BBS), hanno l'obiettivo di rafforzare nei lavoratori comportamenti sicuri durante le loro attività. I punti di forza della BBS sono fondamentalmente due: la focalizzazione sul comportamento del lavoratore e il coinvolgimento del lavoratore stesso negli aspetti connessi alla sicurezza. Un tipico intervento BBS consiste, ad esempio, in un training di base sulla sicurezza seguito da un'osservazione periodica e da un feedback per rinforzare i comportamenti sicuri. Questo approccio alla prevenzione degli infortuni è stato applicato in vari contesti lavorativi, e la valutazione della sua efficacia è stata oggetto di diverse revisioni di letteratura scientifica, alcune delle quali viste prima (30;31). Alla luce di alcuni limiti metodologici riscontrati nei lavori di precedente pubblicazione (come la mancanza di una valutazione critica sistematica della qualità degli studi), della diversità delle applicazioni del metodo e dei risultati ottenuti, questa metanalisi si pone l'obiettivo di valutare quantitativamente l'efficacia degli interventi di BBS nel ridurre gli incidenti e gli infortuni sul lavoro. La ricerca di letteratura ha previsto la consultazione di sette differenti database: Medline, Ergonomics, Expanded Academic Index, Compendex, Health & Safety Science Abstracts, Social Sciences Citation Index e PsychINFO. Sono stati selezionati lavori in lingua inglese pubblicati fino all'anno 2004. I termini usati nella ricerca sono riportati nel lavoro. Sono stati, inoltre, esaminati gli studi dei maggiori autori sul tema e le voci bibliografiche dei *related articles* e delle revisioni reperite. Gli articoli sono stati inclusi nella revisione se interessavano un intervento di BBS condotto in un setting occupazionale che riportava dati sugli incidenti e sugli infortuni occorsi sufficienti a calcolare una dimensione d'effetto. Nella revisione il termine “incidente” e “infortunio” sono stati considerati in maniera analoga. Due revisori in maniera indipendente hanno effettuato la valutazione della qualità metodologica degli studi attraverso l'Epidemiological Appraisal Instrument (EAI)(38). Per ogni studio è stato calcolato il SAR (*Standardized Accident/injury Ratio*: Numero di incidenti/infortuni osservati / Numero di incidenti/infortuni attesi). Il numero di incidenti/infortuni osservati è il numero di incidenti/infortuni che si sono verificati durante il periodo post-intervento. Il numero di incidenti/infortuni attesi è il numero di incidenti/infortuni che si verificherebbero durante il periodo post intervento se le condizioni pre-intervento fossero rimaste le stesse. I risultati degli studi sono stati combinati attraverso il calcolo del complessivo metaSAR (*meta-standardized accident/injury ratio*: numero totale di incidenti o infortuni osservati diviso il numero totale di incidenti o infortuni attesi) con intervallo di confidenza al 95%. Complessivamente sono stati selezionati 13 studi (Tabella 25). Un solo studio prevedeva un gruppo di controllo e 12 erano studi prima-dopo. Tutti gli studi includevano il training sulla sicurezza; 12 utilizzavano forme di feedback (verbale, grafico, scritto); altre componenti degli interventi erano goal-setting, gettoni economici, campagne con poster. La durata degli interventi variava da 9 settimane a 12 anni. Gli studi hanno coinvolto vari settori lavorativi (manifatture, cantieri navali, centri di distribuzione di calzature, costruzioni, centri per la manutenzione dei veicoli cittadini, industrie minerarie, panifici). La qualità metodologica dei lavori era di livello compreso tra scarso e “marginale”. Tutti gli studi inclusi hanno mostrato una riduzione degli incidenti o degli infortuni dopo l'intervento di BBS, con valori di SARs per ogni studio compresi tra 0,13 e 0,98, la diminuzione era statisticamente significativa in 8 studi. Il metaSar complessivo (0,61, 95% CI 0,72-0,97) ha mostrato una riduzione statisticamente significativa degli incidenti/infortuni. Gli autori concludono, tuttavia, che questa significatività statistica dovrebbe essere interpretata con cautela, data la scarsa qualità metodologica degli studi.

Valutazione del DARE: non vengono definiti i criteri di inclusione per i partecipanti e per il disegno degli studi; la ricerca di letteratura non ha minimizzato bias di lingua o di pubblicazione; un ulteriore elemento da chiarire riguarda i metodi usati per minimizzare gli errori dei revisori nel processo di selezione degli studi ed estrazione dei dati; data l'eterogeneità degli studi, viene suggerito che la meta-analisi poteva non essere il metodo appropriato per riassumere i risultati; la revisione presenta limitazioni, ma complessivamente le conclusioni degli autori riflettono l'evidenza limitata ottenuta da studi di scarsa qualità.

Valutazione dell'Health-evidence: la qualità metodologica della revisione sistematica è stata ritenuta buona (punteggio attribuito: 8). I due punti che sono stati valutati negativamente sono la completezza della strategia di ricerca ed i metodi utilizzati per combinare e confrontare i risultati tra i diversi studi.

Tabella 25. Caratteristiche degli studi primari selezionati nella revisione (Tuncel, 2006).

Studio primario	Intervento	Outcome	Risultati
Komaki J, Kenneth DB, Scott LR. A behavioral approach to occupational safety: pinpointing and reinforcing safe performance in a food manufacturing plant. <i>Journal of Applied Psychology</i> 1978;63:434–445.	Componenti dell'intervento: training, goal-setting, feedback. Popolazione: 38 lavoratori di due reparti di uno stabilimento di produzione alimentare.	Tasso di frequenza di infortuni: numero di infortuni disabilitanti/10 ⁶ h lavorate	La frequenza di infortuni era 35,02 nel periodo 1971-1973. Nell'anno precedente allo studio il tasso è aumentato al 53,8. Entro un anno dopo l'implementazione si è stabilizzato a < 10. SAR*: 0,25 (95% CI 0,07-0,44)
Komaki J, Heinzmann AT, Lawson L. Effect of training and feedback: component analysis of a behavioral safety program. <i>Journal of Applied Psychology</i> 1980;65:261–270.	Componenti dell'intervento: training, feedback. Popolazione: 55 lavoratori della manutenzione dei veicoli cittadini.	Incidenti che determinano la perdita di ore di lavoro (<i>lost time accident</i>) per mese	Il lost time accident per mese era 0,4 durante l'intervento (Aprile-Novembre) e 3,0 nell'anno precedente nello stesso periodo. SAR*: 0,13 (95% CI 0-0,28)
Fellner DJ, Sulzer-Azaroff B. Increasing industrial safety practices and conditions through posted feedback. <i>Journal of Safety Research</i> 1984;15:7–21.	Componenti dell'intervento: feedback. Popolazione: 158 lavoratori delle cartiere.	Tasso di infortuni: numero di infortuni per 100 lavoratori/mese	Il tasso di infortuni era 6,9 nel periodo pre-intervento e 4,9 durante l'intervento. Differenza non statisticamente significativa. SAR*: 0,71 (95% CI 0,25-1,17)
Fox DK, Hopkins BL, Anger WK. The long-term effects of a token economy on safety performance in open-pit mining. <i>Journal of Applied Behavior Analysis</i> 1987; 20: 215–225.	Componenti dell'intervento: training, gettone. Popolazione: Shirley Basin, Navajo Basin.	Tasso di frequenza di infortuni: n° di incidenti che determinano la perdita di ore di lavoro (almeno 1 giorno)/10 ore-persona	Alla fine del secondo anno il tasso di frequenza di infortuni si è stabilizzato a un livello che era il 15% del tasso medio di base (Shirley). Alla fine del secondo anno il tasso di frequenza di infortuni si è stabilizzato a un livello che era il 32% del tasso medio di base (Navajo). SAR*: 0,27 (95% CI 0,23-0,29)
Seppala A et al. Improving safety performance of industry. <i>Trends in Ergonomics/Human Factors</i> 1987; 4: 513–520.	Componenti dell'intervento: training, indicazioni sulla sicurezza; posters; goal-setting; feedback; ispezioni. Popolazione: - numero non noto di lavoratori di due cantieri navali - 349 lavoratori da azienda del settore del legno 1 e 342 lavoratori da azienda del settore del legno 2.	- n° di incidenti (almeno 3 giorni di assenza dal lavoro) - frequenza di incidenti (n°/1 milione di ore lavorative)	Azienda del legno 1: il n° di incidenti per 10 ⁶ ore era 62 prima dell'intervento e 59 dopo l'intervento. Azienda del legno 2: il n° di incidenti per 10 ⁶ ore era 114 prima dell'intervento e 100 dopo l'intervento. Cantiere navale 1: il n° di incidenti era 274 prima dell'intervento e 170 dopo l'intervento. Cantiere navale 2: per i reparti in cui il programma di feedback è stato implementato nel 1984/85, il n° di incidenti era 14, 13 e 7 nel, rispettivamente, 1982, 1983 e 1984. Il n° di incidenti era 3 nel 1985. SAR*: 0,92 (95% CI 0,73-1,11)
Mattila M, Hyodynmaa M. Promoting job safety in building: an experiment on the behavior analysis approach. <i>Journal of Occupational Accidents</i> 1988;9:255–267.	Componenti dell'intervento: feedback. Popolazione: - gruppo di intervento: lavoratori di due cantieri edili (max 80 per la costruzione di uffici; 10-20 per la costruzione di appartamenti) - gruppo di controllo: lavoratori di due cantieri edili confrontabili (max 60 per uffici; 10-20 per appartamenti).	Tasso di incidenti: n° di incidenti/n° medio di lavoratori durante l'anno.	Cantiere edile per uffici: il tasso di incidenti era 72, 94 e 47, rispettivamente, nel periodo pre-intervento, durante l'intervento e dopo l'intervento. Il valore corrispondente per il cantiere di controllo era 95, 166 e 55. La riduzione nel tasso di incidenti non è stata statisticamente significativa. Il tasso di infortuni per il cantiere per appartamenti ed il controllo non è stato fornito. SAR*: 0,65 (95% CI 0,61-1,00)

Saari J, Nasanen M. The effect of positive feedback on industrial housekeeping and accidents: a long-term study at a shipyard. <i>International Journal of Industrial Ergonomics</i> 1989;4:201–211.	Componenti dell'intervento: training, feedback. Popolazione: 70 lavoratori di un cantiere navale in due sezioni.	N° di incidenti.	Per la sezione A: il n° totale di incidenti registrati nei 3 anni precedenti erano 13, 11 e 17, mentre quelli nei seguenti tre anni erano 4, 1 e 5. Per la sezione B: il n° totale di incidenti registrati nei 3 anni precedenti erano 14, 13 e 7, mentre quelli nei seguenti tre anni erano 3, 2 e 1. SAR*: 0,23 (95% CI 0,13-0,32)
Sulzer-Azaroff B <i>et al.</i> Improving occupational safety in a large industrial plant: a systematic replication. <i>Journal of Organizational Behavior Management</i> 1990; 11:99–120.	Componenti dell'intervento: goal-setting, feedback, rinforzo. Popolazione: 225 impiegati di una industria manifatturiera da 3 sezioni.	N° di infortuni registrabili dall'OSHA.	Il n° totale di infortuni registrabili dall'OSHA e di infortuni con perdita di ore di lavoro erano 47 e 14 nel periodo pre-intervento (Gennaio-Giugno); nel periodo post-intervento (Luglio-Dicembre) erano, rispettivamente, 30 e 1. SAR*: 0,64 (95% CI 0,41-0,87)
Reber RA, Wallin JA, Chhokar JS. Improving safety performance with goal setting and feedback. <i>Human Performance</i> 1990; 3:51–61.	Componenti dell'intervento: training, goal-setting, feedback. Popolazione: 44 impiegati maschi da 3 sezioni di uno stabilimento per la produzione di macchine agricole.	N° medio di incidenti registrabili dall'OSHA per mese.	Il n° medio di incidenti registrabili dall'OSHA per mese nel periodo pre-intervento era 2,61, 0,72 e 0,63 nelle 3 sezioni, mentre il corrispondente tasso di incidenti nel periodo post-intervento era 1,27, 0,60 e 0,13. SAR*: 0,51 (95% CI 0,32-0,69)
Harshbarger D, Rose T. New possibilities in safety performance and the control of workers' compensation. <i>Journal of Occupational Rehabilitation</i> 1991;1:133-143.	Componenti dell'intervento: - parte I: training, incentivi, feedback; empowerment; social networks; - parte II: training, ricompensa in denaro; responsabilità; empowerment. Popolazione: - parte I: 100 lavoratori di produzione di biancheria; - parte II: 350-400 lavoratori di un centro di distribuzione di scarpe sportive.	Parte I: n° annuale di incidenti. Parte II: n° annuale di incidenti.	Parte I: il n° annuale totale di incidenti era 36, 59 e 24 nel 1983, 1984 e 1985. Il programma era iniziato nel 1985. Parte II: il n° annuale totale di incidenti era 202, 206 e 182 nel 1986, 1987 e 1988. Dopo l'inizio del programma nell'Aprile del 1989 il n° è sceso a 82 nel 1989 e 97 nel 1990. SAR*: 0,49 (95% CI 0,40-0,58)
Cooper MD <i>et al.</i> Reducing accidents using goal setting and feedback: a field study. <i>Journal of Occupational and Organizational Psychology</i> 1994; 67: 219–240.	Componenti dell'intervento: goal-setting; feedback. Popolazione: 540 lavoratori di azienda produttrice di cellophane.	N° totale di incidenti minori e con perdita di ore di lavoro (3 o più giorni).	Il n° totale di incidenti minori e con perdita di ore di lavoro per 20 settimane prima dell'intervento era 79 e durante le 16 settimane dell'intervento era 63. SAR*: 0,98 (95% CI 0,74-1,23)
Hoh N, Saari J. The use of performance feedback to increase safe work practices. <i>Proceedings of the 29th Annual Conference of the Human Factors Association of Canada</i> , Winnipeg, Manitoba, September 14–17, 1997, pp.131–136.	Componenti dell'intervento: feedback. Popolazione: lavoratori di stabilimento di produzione di batterie per auto e camion (n° non noto).	N° medio di incidenti per mese.	Il n° medio di incidenti per mese durante il periodo pre intervento era 1,24 mentre quello del periodo post-intervento era 0,71. La differenza non era statisticamente significativa. SAR*: 0,69 (95% CI 0,08-1,31)
Aitken, K, O'Driscoll MA. A goal-setting and feedback intervention to enhance organizational safety: implementation problems and implications. <i>Journal of Occupational Health and Safety-Australia New Zealand</i> 1998;14:245–254.	Componenti dell'intervento: goal-setting, feedback. Popolazione: 48 lavoratori di impresa marittima e società di ingegneria.	Tasso di incidenti: n° totale di incidenti per 10.000 ore lavorative.	Il tasso di incidenti era 7,0 (SD=2,6) durante l'intervento e 6,87 (4,19) come valore di base. SAR*: 0,72 (95% CI 0,50-0,93)

*SAR (Standardized Accident/injury Ratio): Numero di incidenti/infortuni osservati / Numero di incidenti/infortuni attesi.

Il numero di incidenti/infortuni osservati è il numero di incidenti/infortuni che si sono verificati durante il periodo post-intervento.

Il numero di incidenti/infortuni attesi è il numero di incidenti/infortuni che si verificherebbero durante il periodo post intervento se le condizioni pre-intervento fossero rimaste le stesse.

The efficacy of training for occupational injury control – Johnston JJ et al (1994)(33).

Il lavoro si pone l'obiettivo di esaminare la letteratura scientifica per determinare l'influenza del training sul controllo degli infortuni sul lavoro. Il training viene definito come un metodo formale o informale per sostenere i soggetti nell'acquisizione di conoscenze, nel cambiamento di atteggiamenti (ovvero sensibilità riguardo al tema della sicurezza) o nell'esecuzione di comportamenti sicuri nel luogo di lavoro. La ricerca dei lavori primari è stata effettuata sui database NIOSHTIC e PSYCHINFO. Complessivamente sono stati inseriti nella revisione 41 studi primari, secondo una selezione basata su metodi, outcome, presenza di una valutazione quantitativa della relazione tra training e cambiamento in conoscenze, atteggiamenti o comportamenti. Nessun criterio è stato specificato per il disegno degli studi da includere. Non è stata effettuata una valutazione sistematica della qualità dei lavori considerati. Gli autori hanno individuato come variabili di outcome le conoscenze, gli atteggiamenti e i comportamenti; hanno riportato anche, tuttavia, laddove presente nello studio, gli esiti dell'intervento attuato in termini di riduzione degli infortuni. È emerso, in particolare, che sui 41 studi selezionati, solo 8 misuravano l'effetto dell'intervento in termini di tassi di infortuni o di assenze dal lavoro, di cui 6 con risultati positivi circa l'efficacia dell'azione messa in atto. La revisione ha caratteristiche intermedie tra le forme sistematiche e narrative.

Valutazione del DARE: la revisione non è inserita nel database.

Valutazione dell'Health-evidence: la revisione non è inserita nel database.

Relative effectiveness of worker safety and health training methods - Burke MJ et al (2006)(34)

Lo studio ha l'obiettivo di effettuare una meta-analisi al fine di esaminare l'efficacia di differenti modalità di training dei lavoratori sulla salute e sicurezza. La ricerca di letteratura è stata effettuata nei database PsycInfo, PubMed, e ABI-Inform (reperendo studi pubblicati dal 1971 al 2003), attraverso la ricerca manuale di articoli in 19 riviste e dall'analisi delle voci bibliografiche di pubblicazioni rilevanti. Riguardo alla selezione dei lavori erano previsti i seguenti criteri di inclusione: disegno dello studio quasi-sperimentale; partecipanti appartenenti alla popolazione lavorativa; metodo di intervento chiaramente identificato e comprendente lo sviluppo di conoscenze su aspetti rilevanti della sicurezza sul lavoro; inclusione di almeno una delle variabili dipendenti rappresentate da conoscenze sulla sicurezza, prestazioni riguardo alla sicurezza (ad esempio valutazioni dei comportamenti sicuri), outcome di salute e sicurezza (cioè misura degli incidenti, delle malattie o degli infortuni); intervento di training e dati valutati a livello individuale di analisi; presenza di informazioni statistiche necessarie per calcolare la dimensione di effetto (d). Complessivamente sono stati selezionati 95 lavori scientifici, provenienti da 15 Paesi. Sono state distinte 3 metodologie di intervento sulla base della partecipazione dei discenti al processo di training: meno attraente (lezioni, opuscoli, video), moderatamente attraente (istruzione programmata, interventi di feedback) e maggiormente attraente (training sulla modellazione del comportamento, training pratico). Gli autori riportano nei risultati che all'aumentare del grado di coinvolgimento nel training (cioè nel caso in cui è richiesta una partecipazione attiva da parte dei discenti) i lavoratori hanno mostrato una maggiore acquisizione delle conoscenze e sono state osservate riduzioni in incidenti, malattie e infortuni. Tutti i metodi di training, inoltre, hanno prodotto miglioramenti significativi nelle performance comportamentali. La meta-analisi si conclude indicando che metodi di training che comprendono modellazione del comportamento, una parte sostanziale di attività pratica e il dialogo sono generalmente più efficaci rispetto ad altri metodi di training sulla sicurezza e salute.

Valutazione del DARE: la revisione non è inserita nel database.

Valutazione dell'Health-evidence: la qualità metodologica della meta-analisi è stata ritenuta scarsa (punteggio attribuito: 4). La parte relativa alla definizione del quesito, ai criteri di inclusione degli studi e alla ricerca di letteratura viene ritenuta ben condotta. I punti deboli emergono nella descrizione dei livelli di evidenza negli studi primari inclusi, nella valutazione della qualità degli studi primari, nella elaborazione ed interpretazione dei risultati.

Gli studi secondari di letteratura scientifica sui mezzi di protezione individuali

Alcune revisioni reperite hanno affrontato il tema della prevenzione degli infortuni sul lavoro attraverso l'utilizzo di mezzi di protezione individuali. I lavori emersi sono riportati in Tabella 26. Viene considerato, in particolare, l'uso delle cinture di sicurezza e dei *back belts* (cinture di sostegno lombare).

Oltre alle revisioni indicate in Tabella 26, segnaliamo un lavoro secondario della Cochrane Collaboration, di recente pubblicazione (39); il mancato reperimento dello studio attraverso le strategie di ricerca realizzate, conferma la difficoltà di esplorare l'ampia letteratura scientifica nel campo degli infortuni che spesso usa termini specifici e di settore.

Tabella 26. Revisioni sistematiche di letteratura scientifica sulla prevenzione degli infortuni attraverso mezzi di protezione individuale.

Ambito di intervento	Tipologia di intervento	Revisione sistematica di letteratura	N° di studi primari selezionati nella revisione
Vari settori	Promozione dell'uso delle cinture di sicurezza	Segui-Gomez M, 2000 (40)	25
Vari settori	Uso di back belt	Ammendolia C, Kerr MS, Bombardier C, 2005 (41)	10

Evaluating worksite-based interventions that promote safety belt use - Segui-Gomez M (2000)(40)

L'obiettivo della revisione è stato di valutare l'efficacia degli interventi sul luogo di lavoro finalizzati all'incremento dell'uso delle cinture di sicurezza da parte dei lavoratori. La ricerca della letteratura scientifica ha previsto la consultazione dei seguenti database, coprendo un arco temporale dal 1966 all'anno di pubblicazione della revisione (2000): MEDLINE, EMBASE, ERIC, Sociofile, PsycINFO, Expanded Academic Index, Occupational Safety and Health (NIOSH), TRIS e PAIS. Sono state, inoltre, consultate le bibliografie dei lavori scientifici identificati e ricercati ulteriori studi primari e secondari in Cochrane International Register of randomized controlled trial, Consumer Product Safety Commission, National Safety Council, National Highway Traffic Safety Administration, National Transportation Safety Board e Insurance Institute for Highway Safety. Gli studi da includere riguardavano interventi sul luogo di lavoro che cercavano di modificare i comportamenti dei lavoratori riguardo all'uso delle cinture di sicurezza, direttamente (cioè il focus era incrementare l'uso dei dispositivi) o indirettamente (ovvero il focus era incrementare i comportamenti sicuri o salutarî in generale). Gli interventi dovevano avere l'obiettivo di aumentare l'uso delle cinture di sicurezza non soltanto durante l'attività lavorativa. Il target degli interventi era rappresentato da soggetti che guidavano almeno negli spostamenti da e verso il luogo di lavoro. L'outcome primario di interesse era la proporzione di guidatori che utilizzava le cinture di sicurezza, identificata attraverso l'osservazione diretta (gli studi che riportavano comportamenti auto-rapportati non venivano inclusi). Sono stati, infine, inclusi solo lavori che presentavano un gruppo di controllo. Complessivamente sono stati inclusi

nella revisione 25 studi, che consideravano un totale di 48 interventi. Uno studio era un RCT, 13 lavori erano quasi-sperimentali, e 10 erano di tipo pre-post. 8 interventi prevedevano strategie singole, che consistevano in educazione, incentivi, informazione e un questionario di valutazione della salute in cui veniva indagato l'uso delle cinture di sicurezza. Tra gli interventi che applicavano strategie multiple, gli incentivi erano più frequentemente usati come co-fattori. L'autore ha discusso in dettaglio la qualità metodologica degli studi inclusi in base a specifici aspetti valutati; ha, inoltre, effettuato una sintesi narrativa. Usando i dati presentati negli studi, è stata calcolata la differenza percentuale tra i dati del più lungo periodo di follow-up e il valore di base e, quindi, la significatività statistica di tale differenza. L'uso delle cinture di sicurezza tra i lavoratori è risultato incrementato in tutti gli interventi. I tassi di utilizzo dopo l'intervento variavano dall'8,3% al 90%. L'aumento dell'uso ha raggiunto la significatività statistica in 19 dei 22 interventi per i quali era possibile tale valutazione ($p < 0,05$). Tra i 33 interventi in cui vi erano dati di follow-up, 11 hanno continuato a riportare un incremento nella proporzione di utilizzo dei dispositivi. Gli interventi che comprendevano incentivi sono sembrati avere un maggior effetto nell'incremento dell'uso. L'autore conclude la revisione indicando che tutti gli interventi analizzati hanno avuto un impatto positivo sull'incremento dell'uso delle cinture di sicurezza da parte dei guidatori. Occorre, tuttavia, sottolineare il basso valore di base dell'utilizzo delle cinture al momento dell'inizio degli studi, la durata a breve termine della maggior parte degli studi e il breve periodo di follow-up riferito (se presente).

Valutazione del DARE: i punti deboli della revisione vengono identificati nella mancanza delle strategie di ricerca della letteratura, di un metodo formale di valutazione degli studi primari e del numero di partecipanti agli studi stessi; un'ulteriore limitazione è rappresentata dal fatto che l'outcome scelto è l'uso delle cinture di sicurezza e non gli effetti sulla salute seguenti all'incremento dell'uso.

Valutazione dell'Health-evidence: la qualità metodologica della meta-analisi è stata ritenuta moderata (punteggio attribuito: 6). I punteggi negativi sono attribuiti alla completezza della ricerca di letteratura, alla valutazione degli studi primari, e alla elaborazione dei risultati.

Back belt use for prevention of occupational low back pain: a systematic review - Ammendolia C et al (2005)(41)

L'obiettivo principale della revisione è di esaminare la letteratura e valutare l'efficacia dell'uso dei back belts (cinture di sostegno lombare) per la prevenzione primaria del dolore lombare legato all'attività lavorativa. Ulteriori obiettivi sono stati la valutazione dell'efficacia dei dispositivi nella riduzione della assenza dal lavoro e lo sviluppo di raccomandazioni cliniche pratiche per gli operatori della sanità. È stata identificata la letteratura inglese pubblicata nei database MEDLINE, CINAHL, EMBASE e HEALTHSTAR fino al 2003 usando specifiche parole chiave riportate nel testo della revisione. Ulteriori lavori sono stati reperiti esaminando le voci bibliografiche degli studi selezionati. I criteri di inclusione prevedevano che gli studi considerassero soggetti che movimentavano materiali (ad esempio esposti a manovre di sollevamento) e che includessero come misure di outcome l'incidenza di dolore lombare e/o la durata di assenze legate ad esso in lavoratori che indossavano back belts rispetto a chi non le indossava. Sebbene la popolazione primaria di interesse fosse rappresentata da soggetti asintomatici, non sono stati esclusi studi che includevano lavoratori con precedente storia di lombalgie. La qualità dell'evidenza è stata stimata da due revisori in maniera indipendente usando un doppio metodo di valutazione, prima basato sul disegno della ricerca (agli RCTs è attribuito il valore più alto, ovvero il livello I di evidenza), e quindi sulla validità interna

(buona, discreta o scarsa). È stata, infine, effettuata una sintesi finale dell'evidenza emersa, in cui è stata classificata in buona, discreta, contraddittoria o insufficiente. Complessivamente sono stati selezionati 10 studi: 5 RCTs, 2 non-RCTs, 2 studi di coorte, e 1 studio retrospettivo. I settori lavorativi interessati dagli interventi erano di diversa tipologia (addetti ai magazzini, ai bagagli nelle linee aeree, operatori sanitari, lavoratori al dettaglio, assistenti domestici). Nessuno degli RCTs è stato considerato di buona qualità (4 erano di qualità discreta e 1 di qualità scarsa); uno degli studi di coorte è stato valutato di buona qualità (non ha evidenziato alcun beneficio nell'uso dei back belts per gli outcome principali); i rimanenti studi erano di qualità scarsa. 3 sui 5 RCTs selezionati non hanno indicato risultati positivi con l'uso dei back belts; i 2 studi di coorte hanno fornito risultati contraddittori; i 2 studi non-RCTs e la survey retrospettiva hanno mostrato risultati positivi. Gli autori concludono la revisione indicando che a causa dell'evidenza contraddittoria e dell'assenza di trials di elevata qualità non vi è evidenza conclusiva che supporti l'uso dei back belts per prevenire il dolore lombare legato all'attività lavorativa o ridurre le assenze a questo connesse.

Valutazione del DARE: la revisione è inserita nel database ma la sua valutazione è *in process*.

Valutazione dell'Health-evidence: la qualità metodologica della meta-analisi è stata ritenuta buona (punteggio attribuito: 8). I punteggi negativi sono attribuiti alla completezza della ricerca di letteratura e ai criteri di inclusione usati per selezionare gli studi primari (non consideravano, ad esempio, il disegno dello studio).

Gli studi secondari di letteratura scientifica sulla prevenzione di violenze ed aggressioni sul luogo di lavoro

Due revisioni emerse dalla ricerca di letteratura erano rivolte alla prevenzione di violenze ed aggressioni sul luogo di lavoro, attraverso diverse tipologie di intervento: ambientali ed amministrativo e comportamentale (Tabella 27).

Tabella 27 Revisioni sistematiche di letteratura scientifica sulla prevenzione di violenze ed aggressioni sul luogo di lavoro.

Ambito di intervento	Tipologia di intervento	Revisione sistematica di letteratura	N° di studi primari selezionati nella revisione
Vari settori di vendita/commercio	Interventi sull'ambiente per la prevenzione delle rapine	Casteel C, Peek-Asa C, 2000 (42)	26
Vari settori	Interventi amministrativi e comportamentali	Runyan CW, Zakocs RC, Zwerling C, 2000 (43)	9

Effectiveness of Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED) in reducing robberies - Casteel C et al (2000)(42)

L'obiettivo della revisione è stato di determinare l'efficacia del modello "Crime Prevention Through Environmental Design" (CPTED)(44), ovvero di prevenzione del crimine attraverso interventi sull'ambiente, nel ridurre le rapine. Il modello afferma che buona parte del rischio di rapina può essere modificato attraverso il controllo dell'ambiente di lavoro; il modello, in particolare, identifica 4 elementi di potenziali modifiche, ovvero sorveglianza "naturale", controllo dell'accesso, territorialità e attività di supporto. La

sorveglianza "naturale" include l'illuminazione interna ed esterna, la visibilità dentro il negozio e la collocazione della cassa. Il controllo dell'accesso fa riferimento al numero di entrate, al tipo e alla collocazione della porta, al disegno dell'ambiente interno per controllare i movimenti dei clienti. Il concetto della territorialità include il collocamento del negozio, il flusso del traffico intorno al negozio, i segnali e i cartelli pubblicitari e elementi progettuali come le barriere blindate. Le attività di supporto sono quelle che incrementano la presenza di clienti "regolari" e incoraggiano l'aumento del commercio e di buoni comportamenti da parte dei clienti. La ricerca della letteratura pertinente è stata effettuata nelle banche dati MEDLINE, EMBASE, Nursing and Allied Health, NIOSHTIC, TRIS, ABI Inform, Criminal Justice Periodicals Index, Sociofile, ERIC, PsycINFO, NTIS, PAIS, Books in Print, Dissertation Abstracts, Expanded Academic Index, Agris International, Agricola. Ulteriori lavori scientifici sono stati ricercati analizzando le bibliografie e consultando esperti del settore. Sono stati utilizzate due tipologie di criteri di inclusione: gli studi principali dovevano valutare programmi CPTED prevedendo la presenza o di una popolazione o di un periodo di controllo e di misure di outcome rappresentate da rapine o infortuni correlati ad esse; negli studi di secondaria importanza erano compresi, invece, quelli con minore rigore metodologico. Sono stati selezionati solo lavori in lingua inglese. Per ogni studio è stata calcolata la percentuale di variazione dell'outcome misurato nel periodo pre-post intervento per il gruppo di intervento. Complessivamente sono stati selezionati 26 studi: 16 lavori principali (14 studi pre-post, uno studio sperimentale randomizzato e uno studio trasversale post-intervento) e 12 studi di secondaria importanza (tutti interventi pre-post su un solo gruppo); due studi principali sono stati inclusi anche nei secondari in quanto presentavano in base a risultati aggiuntivi riportati. La popolazione in studio era rappresentata nei diversi lavori da empori, negozi di liquori, negozi con precedenti di rapine, piccole ditte di servizi e vendita al dettaglio e agenzie di scommesse. Tutti gli studi principali che comprendevano un programma CPTED multi-componente hanno mostrato una variazione nelle percentuali di rapine compresa tra -84% a -30%. Gli effetti di un programma a singola componente sono risultati da -83% a +91%, e quelli delle ordinanze variavano da -65% a +130%. Gli studi "secondari" riportavano un cambiamento nelle rapine compreso tra -92% e +7,6%. Gli studi che esaminavano gli infortuni non fatali hanno evidenziato una variazione media pre-post di -61%; in quelli che esaminavano gli omicidi la variazione era compresa tra 0% e +11%. Gli autori concludono che i risultati della revisione indicano che l'approccio CPTED è efficace nel ridurre le rapine; la maggior parte degli studi, tuttavia, non sono stati valutati indipendentemente da altri fattori che contribuiscono al rischio di rapina.

Valutazione del DARE: la revisione non è inserita nel database.

Valutazione dell'Health-evidence: la revisione non è inserita nel database.

Administrative and behavioral interventions for workplace violence prevention - Runyan CW et al (2000)(43)

L'obiettivo dello studio è stato di effettuare una revisione della letteratura pubblicata sugli interventi amministrativi e comportamentali rivolti alla prevenzione della violenza sul luogo di lavoro. Tali interventi sono rappresentati da azioni dirette a modificare le pratiche gestionali (ad esempio screening pre-impiego, modelli per l'assunzione del personale), le modalità di lavoro (ad esempio gestione dei conflitti, strategie di restrizione e controllo), o entrambi. Gli autori hanno ricercato gli studi rilevanti consultando le banche dati MEDLINE, EMBASE, CINAHL, NIOSHTIC, TRIS, ABI/INFORM, Criminal Justice Periodicals Index, Sociofile, ERIC, PsycINFO, NTIS, PAIS, BooksInPrint, Dissertation Abstracts, Expanded Academic ASAP, AGRIS

International e AGRICOLA. I termini usati per la ricerca non sono riportati. Altri lavori sono stati identificati attraverso l'analisi delle bibliografie e la consultazione di esperti del settore. I criteri di inclusione degli articoli prevedevano che venissero valutati outcome cognitivi, comportamentali o infortunistici legati all'intervento. Due revisori hanno applicato i criteri di inclusione ed esclusione. Non è stata effettuata una valutazione sistematica della qualità degli studi inclusi. La sintesi dei risultati è stata di tipo narrativo. 41 articoli discutevano degli interventi di interesse, dei quali solo nove riportavano i risultati di una valutazione (6 studi pre - post su singolo gruppo, uno studio non randomizzato con un gruppo di controllo, 1 studio non randomizzato con 2 gruppi di controllo, e uno studio ecologico). Tutti gli interventi dei 9 lavori inclusi sono stati realizzati in ambito sanitario ed erano rivolti alla prevenzione di atti violenti tra lavoratori e pazienti. Nessuno studio impiegava un disegno sperimentale. Gli autori concludono indicando la significativa mancanza di ricerche rigorose sull'argomento.

Valutazione del DARE: la revisione viene ritenuta globalmente ben condotta; non è stata effettuata una valutazione sistematica della qualità degli studi inclusi.

Valutazione dell'Health-evidence: la revisione non è inserita nel database.

Gli studi secondari di letteratura scientifica sulla prevenzione degli infortuni agli occhi

Una revisione ha valutato gli interventi per la prevenzione degli infortuni agli occhi (Tabella 28).

Tabella 28. Revisioni sistematiche di letteratura scientifica sulla prevenzione degli infortuni agli occhi.

Ambito di intervento	Tipologia di intervento	Revisione sistematica di letteratura	N° di studi primari selezionati nella revisione
Costruzioni, manifatture, agricoltura	Protezioni per gli occhi, controlli ambientali, interventi comportamentali per l'aumento dell'uso delle protezioni	Lipscomb HJ, 2000 (45)	7

Effectiveness of interventions to prevent work-related eye injuries - Lipscomb HJ (2000)(45)

L'obiettivo della revisione è stato di descrivere l'efficacia di interventi rivolti alla prevenzione di infortuni agli occhi legati all'attività lavorativa nel settore delle costruzioni, delle manifatture e dell'agricoltura. L'interesse dello studio si è rivolto a due specifiche tipologie di interventi: (a) protezioni oculari e/o controlli ambientali sul luogo di lavoro e (b) interventi sui comportamenti focalizzati ad incrementare l'uso di protezioni tra i lavoratori ad alto rischio. Sono stati interrogati i database MEDLINE (1966-1999), EMBASE (1974-1999), Occupational Safety and Health (NIOSH) (1973-1999), Dissertation Abstracts (1861-1999). Ulteriori lavori scientifici sono stati ricercati analizzando le bibliografie e consultando esperti del settore. La selezione ha previsto che i lavori fossero in lingua inglese e che riportassero un outcome appropriato, senza limitazioni riguardo al disegno degli studi. Il tasso di infortuni agli occhi è stato considerato come outcome primario degli studi; negli outcome secondari sono stati inclusi l'aumento dell'uso di protezioni oculari, i costi per le cure di infortuni agli occhi e cambiamenti ambientali nel luogo di lavoro. La popolazione di interesse era rappresentata da lavoratori impiegati nel settore delle costruzioni, delle manifatture o dell'agricoltura. Gli studi che riguardavano la prevenzione di infortuni legati all'esposizione a laser, radiazioni o microonde non sono stati inclusi. È stata effettuata una sintesi narrativa dei risultati degli studi. Complessivamente sono stati selezionati 7 lavori: 1 studio controllato, 5 studi prima-dopo e 1 studio caso-controllo. Tutti riguardavano il

settore delle industrie. Due studi hanno interessato programmi multiformi con componenti variabili (come screening visivo, educazione, fornitura di occhiali senza alcun costo, cambiamenti nelle politiche). Uno di questi ha riportato un uso del 100% delle protezioni oculari a 8 settimane dall'inizio dell'intervento (era il 10% all'inizio del programma); questo effetto alla quindicesima settimana iniziava a declinare; successivamente ha riportato una riduzione del 92% degli infortuni e del 98% del tempo di lavoro perso per infortuni agli occhi. L'altro studio ha mostrato una riduzione del 75% degli infortuni che hanno richiesto un'assistenza medica e del 230% degli infortuni agli occhi con esiti di disabilità a 4 anni dall'inizio del programma. Altri due studi che hanno valutato cambiamenti nelle politiche all'interno delle aziende (come cambiamento di politica che rende obbligatorio l'uso di occhiali di sicurezza nel cantiere, incluso il licenziamento di dipendenti che non aderivano) hanno indicato risultati positivi (percentuali di riduzioni degli infortuni agli occhi variabili da "oltre il 50%" al 68%). Due studi hanno considerato interventi comportamentali: uno studio ha riportato una diminuzione del tasso di infortuni agli occhi di 7,48 per 100 lavoratori nel gruppo sperimentale rispetto all'1,16 per 100 lavoratori nei controlli (la potenza dello studio non era tale da valutare la significatività della differenza); nel secondo studio, l'uso a breve termine degli occhiali di sicurezza è incrementato dall'84,7% al 93%, ma il comportamento non è stato mantenuto a 1 e 2 mesi di follow-up. Nello studio caso-controllo, i soggetti con infortuni agli occhi riportavano con minore probabilità l'uso di occhiali adeguati (OR grezzo 0,38) rispetto ad altri tipi di protezioni oculari (maschere per il volto, occhiali standard con schermatura laterale). L'autrice della revisione conclude indicando che sono presenti alcune evidenze sul fatto che i cambiamenti delle politiche siano efficaci nel modificare i comportamenti e ridurre gli infortuni agli occhi nel settore delle manifatture o insieme a programmi più ampi focalizzati alla sicurezza degli occhi o da soli; la letteratura scientifica sull'efficacia degli interventi per la prevenzione degli infortuni agli occhi è tuttavia limitata.

Valutazione del DARE: alcuni punti deboli della revisione vengono indicati nel fatto che la decisione finale sull'inclusione degli studi è stata fatta da un solo revisore e che non è stata effettuata una valutazione formale della qualità degli studi; non viene indicato, inoltre, il modo in cui sono stati estratti i dati dai singoli studi.

Valutazione dell'Health-evidence: la qualità metodologica della revisione sistematica è stata ritenuta buona (punteggio attribuito: 7). I punti che sono stati valutati negativamente riguardavano la valutazione della qualità metodologica degli studi, la trasparenza dei risultati della revisione ed i metodi utilizzati per combinare e confrontare i risultati tra i diversi studi.

Gli studi secondari di letteratura scientifica sugli interventi per la prevenzione dell'uso di sostanze¹⁴ durante l'attività lavorativa

Una revisione ha valutato gli interventi per la prevenzione dell'uso di sostanze durante l'attività lavorativa (Tabella 29).

¹⁴ Per "sostanze" si intendono le **sostanze stupefacenti**, dette anche sostanze **psicoattive** o **psicotrope**. Sono sostanze che, per le loro proprietà chimiche e bio-chimiche, sono in grado di indurre variazioni nel funzionamento dei neurotrasmettitori nel sistema nervoso umano, in modo da alterare lo stato cosciente. Usate a scopo non terapeutico, voluttuario.

Tabella 29. Revisioni sistematiche di letteratura scientifica sugli interventi per la prevenzione dell'uso di sostanze durante l'attività lavorativa.

Ambito di intervento	Tipologia di intervento	Revisione sistematica di letteratura	N° di studi primari selezionati nella revisione
Vari settori	Programmi di test per l'assunzione di sostanze	Kraus JF, 2001 (46)	6

The effects of certain drug-testing programs on injury reduction in the workplace: an evidence-based review - Kraus JF (2001)(46)

L'obiettivo specifico della revisione è stato di valutare le evidenze pubblicate sulla relazione tra programmi che prevedono test per l'assunzione di sostanze e il verificarsi di infortuni sul lavoro. Per effettuare la revisione della letteratura pertinente sono stati consultati i seguenti database: MEDLINE, EMBASE, NIOSHTIC, TRIS, ABI/Inform, Criminal Justice Periodicals Index, ERIC, PsycINFO, Sociofile, AGRIS International, AGRICOLA, NTIS, PAIS, BooksInPrint, Dissertation Abstracts e Expanded Academic Index. Ulteriori lavori scientifici sono stati ricercati analizzando le bibliografie e consultando esperti del settore. Venivano inclusi nella selezione lavori scientifici che consideravano programmi di test per l'assunzione di sostanze, escludendo quelli che valutavano esclusivamente i test pre-impiego. La misura di outcome primario degli studi da includere era il cambiamento nel tasso di infortuni o incidenti. Sono stati selezionati anche studi che valutavano outcome secondari come cambiamenti nella prevalenza di soggetti positivi al test dopo l'introduzione del test in un programma. Nessun criterio di inclusione è stato indicato per il disegno degli studi. La revisione non ha considerato separatamente i test per l'assunzione di alcol e quelli per l'assunzione di altre sostanze. Gli esiti degli interventi sono stati presentati separatamente per ogni lavoro, a causa della mancanza della pubblicazione di dettagli numerici necessari per determinare una misura globale di effetto. Quando possibile è stato calcolata la *prevented fraction* (PF), ovvero una stima della proporzione di potenziali casi prevenuti dall'effettuazione del test. Complessivamente sono stati selezionati 6 studi, tutti di confronto pre-post usando database ecologici. 5 studi fornivano dati sull'impatto di un nuovo programma di test per sostanze su infortuni o incidenti; uno studio era rivolto all'effetto di un test random confrontato all'effetto di un test non-random. I programmi di test che consideravano erano: screening pre-impiego; in caso di ragionevole sospetto; in caso di coinvolgimento in un incidente, indipendentemente dalle cause e quando l'abuso di sostanze era una causa probabile; test random e non-random. I settori lavorativi valutati erano quello ferroviario, energetico, delle costruzioni, agenzie di erogazione dei premi di risarcimento ai lavoratori, agenzie di trasporto. Di seguito riportiamo una sintesi dei risultati dei diversi studi:

- ferrovie: il numero di incidenti ferroviari si è ridotto, con una PF di circa il 90%;
- settore energetico: il numero medio di incidenti per mese si è ridotto da 5,1 (pre-test) a 4,4 (post-test);
- settore delle costruzioni: declino non statisticamente significativo in infortuni e malattie registrabili per 200.000 ore-persona per anno;
- agenzie di affari: il test post-incidente ha contribuito a ridurre in maniera significativa il tasso di infortuni e malattie registrabili;
- compagnia di trasporti: riduzione non statisticamente significativa del tasso di incidenti per milioni di miglia;

- confronto tra random e non-random test: riduzione nei tassi di test positivi dal 3% nel test non random a meno dell'1% nel test random.

Vengono indicati vari limiti metodologici degli studi; lacune nel disegno di studio e limiti dei dati inclusi e/o dei test di significatività precludono la possibilità di trarre conclusioni riguardo l'effetto dei programmi di test sulla riduzione degli infortuni. L'autore conclude la revisione indicando che l'evidenza disponibile è insufficiente e limitata, e non è possibile né rifiutare né supportare l'introduzione o il mantenimento dell'uso di test per l'assunzione di sostanze nel luogo di lavoro per ridurre i tassi di infortuni o incidenti.

Valutazione del DARE: nessun dettaglio è fornito sui termini usati per la strategia di ricerca, sui limiti temporali, sui metodi usati per selezionare gli studi, per estrarne i dati e per valutarli.

Valutazione dell'Health-evidence: la revisione non è presente nel database.

Gli studi secondari di letteratura scientifica sulla prevenzione delle lesioni muscolo-scheletriche

Dalla ricerca della letteratura scientifica sono emerse molte revisioni sistematiche sulla prevenzione delle lesioni muscolo-scheletriche legate all'attività lavorativa. Tali lesioni, di difficile inquadramento, presentano caratteristiche intermedie tra le malattie professionali e gli infortuni sul lavoro. Come già ricordato, in Europa prevale la tendenza a classificare i disturbi MSK (nel loro insieme) tra le "malattie" dovute al lavoro, piuttosto che come "infortuni" sul lavoro. Nella letteratura consultata non era possibile stabilire una netta linea di demarcazione tra revisioni che si occupavano di sintetizzare studi primari etichettati come "infortuni" MSK e revisioni dedicate solamente a "malattie" MSK. Si è preferito quindi, anche per motivi di spazio e di tempo, limitare il lavoro di revisione in questo dossier al solo elenco dei lavori selezionati in base ai criteri sopra descritti. Nel far questo siamo consapevoli che su questo argomento una completa raccolta della letteratura secondaria dovrebbe essere estesa a parole chiave che contenessero il nesso semantico "malattia", cosa che non abbiamo fatto. Riteniamo comunque utile elencare di seguito i riferimenti bibliografici individuati.

Tabella 30. Revisioni sistematiche di letteratura scientifica sulla prevenzione delle lesioni muscolo-scheletriche.

Revisione sistematica di letteratura sulla prevenzione delle lesioni muscoloscheletriche
Gebhardt WA, 1994 (47)
Westgaard RH, Winkel J, 1997 (48)
Van Poppel MNM <i>et al</i> , 1997 (49)
Lincoln AE <i>et al</i> , 2000 (50)
Gatty CM <i>et al</i> , 2003 (51)
Silverstein B, Clark R, 2004 (52)
Tveito TH, Hysing M, Eriksen HR, 2004 (53)
Van Poppel MNM, Hooftman WE, Koes BW, 2004 (54)
Boocock MG <i>et al</i> , 2007 (55)
Martimo KP <i>et al</i> , 2007 (56)
Tuncel S, Genaidy A, Shell R, 2008 (57)

Gli studi sull'efficacia di regolamentazioni, standard, strategie assicurative e ispezioni sul luogo di lavoro

A conferma dell'ampiezza disciplinare che assume la tematica dell'efficacia degli interventi contro gli infortuni sul lavoro, va senz'altro citato il caso degli studi che cercano di valutare quanto gli interventi di regolazione legislativa influiscano sull'andamento di questo fenomeno. Si tratta di studi in larga misura effettuati da studiosi di discipline estranee a quelle biomediche e politecniche, molto più spesso economisti ed esperti di legislazione. Tuttavia l'approccio culturale che caratterizza questi studiosi è molto diverso da quello al quale siamo abituati nel nostro paese in queste aree disciplinari. L'idea che una norma di legge vada valutata, oltre che per il suo significato ideologico e astrattamente "dottrinale", anche per le sue ricadute empiriche, soprattutto in relazione agli obiettivi dichiarati da raggiungere, è estranea al nostro orizzonte legiferativo.

Capostipite di questo genere di studi, almeno nel campo che ci interessa, è senza dubbio Kip Viscusi, professore emerito di "Law, Economics, and Management", un accostamento inedito nel nostro paese, presso la Law School dell'Università Vanderbilt di Nashville, Tennessee. Viscusi vanta una lunga carriera e la sua produzione scientifica parte dagli anni settanta per giungere ai nostri giorni (58-62). Consigliere economico sui temi dell'impatto delle politiche sociali dei Presidenti americani democratici, Viscusi offre libero accesso dalla sua pagina web <http://law.vanderbilt.edu/faculty/faculty-personal-sites/w-kip-viscusi/publications/index.aspx> alla maggior parte dei suoi lavori dedicati alla valutazione di modelli econometrici sull'impatto di normative federali come quella dell'OSHA. In particolare Viscusi ha studiato periodicamente, l'efficacia dell'azione ispettiva dell'OSHA nella diminuzione dei tassi infortunistici americani, basandosi su dati empirici di grande ampiezza, il data base delle ispezioni OSHA, costituito dai report standardizzati con le motivazioni degli accessi in ditta, i risultati dell'ispezione, le azioni intraprese in seguito all'intervento effettuato (indicazioni di bonifica, sanzioni pecuniarie, deferimento all'autorità giudiziaria), cimentando quei dati con quelli relativi alle caratteristiche produttive ed economiche delle aziende sottoposte alla normativa e con i dati sull'andamento infortunistico. Questo modello di base è stato adottato anche da Paul Lanoie, Associate Director, Academic Affairs and Strategic Planning all'Università HSE di Montreal, che ha invece analizzato la performance del sistema canadese di ispezione del lavoro, anche nel settore cruciale delle costruzioni, confrontandolo più di una volta con i dati OSHA (63-65). Anche Lanoie offre ampio accesso alla sua bibliografia partendo dalla sua home page <http://www.hec.ca/en/iea/profs/planoie/>. Altro punto di eccellenza in questo genere di studi è rappresentato dal National Research Centre for Occupational Health and Safety Regulation Australiano <http://ohs.anu.edu.au/index.php>, dove Neil Gunningham e Richard Johnstone e il loro gruppo conducono da molti anni studi in questo campo (66-68). In questa stessa area si collocano anche i lavori di Wayne B. Gray (69-72) e di David Weil (73-75) espressamente dedicati a valutare l'impatto del lavoro ispettivo svolto dall'OSHA. Particolare attenzione emerge per la valutazione dell'efficacia delle ispezioni nel settore delle costruzioni (74-78), mentre appare isolato un lavoro sull'industria estrattiva del carbone (79). Infine un gruppo di lavori si interessano al tema più generale della valutazione delle politiche d'intervento dell'OSHA contro gli infortuni nel loro insieme (80-87).

Meno numerosi gli esempi dal Vecchio Continente. Possiamo segnalare l'attività dell'HSE britannico <http://www.hse.gov.uk/> che offre agli interessati alcuni utili report di letteratura grigia sul tema dell'efficacia delle proprie politiche d'intervento contro gli infortuni. Tuttavia va segnalata una polemica insorta proprio sui

dati prodotti dall'Ispettorato del lavoro inglese che sono criticati da alcuni gruppi di pressione, esponenti della società civile (<http://www.corporateaccountability.org/>), che mettono in discussione, con argomenti empirici e non ideologici, l'effettivo raggiungimento degli obiettivi proposti dai vari programmi adottati nel corso degli anni (<http://www.amicustheunion.org/PDF/MakingCompaniesSafejan05.pdf>) (88). Qualche sporadico studio è reperibile, soprattutto per quanto riguarda l'analisi economica in senso stretto, da Danimarca, Irlanda, Norvegia. Il nostro paese non emerge in alcun modo ed anzi, in un interessante contributo in lingua inglese di due studiosi italiani, Roberto Pardolesi dell'Università Luiss di Roma e Giuseppe Bellantuono dell'Università di Trento, (89) che descrive il rapporto fra i campi della giurisprudenza e dell'economia, si sottolinea l'arretratezza di un tale legame e la sostanziale assenza di studi empirici, basati su serie di dati riguardanti l'effettivo impatto di politiche adottate in questo settore.

Alcune peculiarità negli studi di valutazione dell'impatto regolamentazioni, standard, strategie assicurative e ispezioni sul luogo di lavoro

Colpiscono nei numerosi studi primari reperiti (anche se non possiamo garantire di aver esplorato in maniera sistematica l'intero universo delle pubblicazioni afferenti a questo settore disciplinare) almeno due caratteristiche: la prima riguarda il fatto che si tratta sempre di studi osservazionali (in termini epidemiologici), realizzati "a posteriori", su dati raccolti di routine dai diversi sistemi di registrazione delle prestazioni; la seconda che i modelli matematico-statistici usati per lo studio delle relazioni fra le variabili raccolte sono spesso sofisticati e mutevoli nel corso del tempo. L'arco temporale nel quale abbiamo raccolto materiale è ampio, partendo dai primi studi sull'OSHA della fine degli anni 70, ad oggi, con picchi di frequenza legati all'interesse presso l'opinione pubblica o i policy makers dei temi trattati. A rimarcare la differente origine culturale degli studiosi protagonisti di queste esperienze, va notato che ben raramente emerge come tecnica di analisi dei risultati quella delle cosiddette ITS, Interrupted Time Series, che pure sembrerebbe adatta ad analizzare l'efficacia di politiche d'intervento come queste e che da alcuni anni è entrata a far parte della cassetta degli attrezzi della Cochrane Collaboration. In realtà l'apparente focus dei ricercatori, nella maggior parte dei casi, sembra concentrato sulla "spiegazione" del fenomeno osservato, più che sulla dimostrazione di una modifica dell'andamento, seguente ad un provvedimento di legge o all'azione di un corpo ispettivo. Si insiste perciò nel modellizzare i rapporti di dipendenza delle variabili esplicative, spesso proxy del fenomeno più interessante (es. n.di addetti dell'impresa al posto della "complessità organizzativa"; premio assicurativo al posto di rischiosità della lavorazione di quella ditta) con le variabili outcome, quasi sempre i tassi d'infortunio, ma talvolta anche l'assenteismo. Il modello statistico adottato è quindi prevalentemente quello della regressione nelle sue possibili forme (logistica, poissoniana, lineare) alla ricerca del set di caratteri che più determinano la variabile risposta, l'andamento infortunistico. Peculiari sono anche i modelli logici alla base della scelta del set di variabili esplicative. Si insiste molto su aspetti legati ai comportamenti aziendali (reactive, proactive nei confronti dei problemi legati alla sicurezza) e ai comportamenti individuali dei lavoratori, descritti in maniera a volte sorprendente per un lettore non avvezzo. Le ipotesi preformate, circa l'influenza di condizioni particolari nel determinismo dell'andamento infortunistico, sono sofisticate e, ancora una volta, estranee al comune modello interpretativo bio-ingegneristico. E' abbastanza spiazzante, per esempio, concettualizzare una variabile che descrive il comportamento del lavoratore come volto alla difesa della propria integrità fisica solo nella misura in cui il danno eventualmente subito non venga ricompensato in maniera economicamente più conveniente! Le

osservazioni che precedono vogliono essere un *caveat* alla lettura di questo genere di letteratura che, almeno nei paesi di cultura anglosassone, appare assai influente nella presa di decisioni sui temi che qui stiamo trattando. D'altra parte questo modo di affrontare in generale il tema dell'efficacia degli interventi di legge ha l'indubbio pregio di consentire a ognuno di farsi la propria opinione motivata non su astratte e ineffabili basi ideologiche, ma su dati concreti, criticabili nel merito.

Qualche riferimento bibliografico a letteratura secondaria.

L'unico riferimento a una revisione dedicata all'applicazione di standard tecnici e linee-guida che abbiamo reperito è quello contenuto nel supplemento 2 della rivista *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* del 2001, relativa alla valutazione degli standard per il carico fisico e le relative linee-guida (90). Si tratta di una revisione di tipo narrativo. Gli autori concludono circa la scarsità di prove in grado di sostenere l'efficacia pratica dell'introduzione di questi standard e di linee-guida in questo campo. Sottolineano anche che le basi teoriche dei diversi standard sono ben argomentate da un punto di vista scientifico, ma che è trascurata la loro verifica empirica. Resta quindi ancora sostanzialmente sguarnito il terreno dell'efficacia di standard e LG. Vale la pena di notare che a conclusioni analoghe giunge anche una revisione riportata in un report di letteratura grigia su questo stesso tema (67).

Per quanto invece riguarda il campo della regolamentazione vera e propria va segnalato il lavoro di letteratura grigia di Hillage e coll del 2001 (91) che ha analizzato le prove di efficacia relative agli interventi dell'Ispettorato del lavoro inglese, arrivando a selezionare 66 studi che rispondevano a criteri prestabiliti di qualità ed interesse. Tuttavia le conclusioni di questi autori erano molto critiche sullo stato dei lavori a quel momento, ritenendo ancora insufficiente la base di evidenza su cui poter ragionare. Sei anni dopo, nel 2007, Tompa e coll (92) hanno pubblicato in letteratura scientifica una revisione sistematica dedicata all'efficacia degli interventi regolatori sia sul piano dell'assicurazione contro gli infortuni, sia su quello della verifica del rispetto della normativa e della sanzione delle violazioni. Anche questa revisione sottolinea la diversità dei metodi che questo genere di letteratura scientifica usa e quindi gli autori predispongono uno strumento di *grading* ad hoc, ritenendo inadeguati quelli di solito usati negli studi su argomenti relativi alla salute.

Gli autori descrivono inoltre i criteri per l'inclusione degli studi nella loro revisione. Riportiamo nel dettaglio tali criteri perché sono utili a capire le difficoltà che si incontrano nell'affrontare il vaglio critico di questo genere di letteratura.

“Criteri per l'inclusione degli studi

Quelli che seguono sono i criteri dettagliati per ammettere uno studio nella revisione:

- 1. gli studi dovevano prendere in considerazione l'influenza del sistema di risarcimento dei lavoratori e della regolamentazione della sicurezza e salute sul lavoro nei confronti dei comportamenti dei datori di lavoro, con particolare attenzione ai comportamenti specificamente dedicati alla prevenzione degli infortuni e delle malattie;*
- 2. gli studi dovevano considerare come outcome finali l'esperienza di infortuni e malattie (o loro proxy) piuttosto che outcome intermedi come la compliance a prescrizioni impartite o l'entità di investimenti per la sicurezza;*

3. *l'analisi dei dati doveva includere un elemento temporale dal momento che questo è considerato aspetto rilevante nella relazione fra variabili esplicative e outcome; questo criterio esclude quindi gli studi cross-sectional, mentre ammette quelli longitudinali e le serie temporali (cross-sectional time-series);*
4. *gli studi dovevano essere di tipo quantitativo (non qualitativo); inoltre, gli studi di casi e le simulazioni furono esclusi dal momento che questo genere di studi è stato considerato di natura troppo eterogenea per poter essere aggregato agli studi di coorte o alle analisi di regressione longitudinale;*
5. *gli studi dovevano essere analizzati attraverso metodi multivariati (i.e., controllati per tutte le variabili esplicative di rilievo-confondenti, oltre quelle d'interesse);*
6. *gli studi dovevano aver esaminato le politiche d'intervento in un periodo successivo al 1970 (anno in cui fu introdotta negli Stati Uniti la normativa OSHA), dal momento che il periodo precedente a tale data era considerato meno rilevante nei confronti delle politiche tuttora vigenti.”.*

L'insieme degli studi selezionati è stato poi distribuito in due grandi gruppi e in cinque categorie:

1. Sistemi di risarcimento del danno attraverso le assicurazioni

- a) Studi volti a valutare l'impatto dell'introduzione di un sistema di pagamento del premio assicurativo in funzione del rischio individuale di ditta (5 studi).
- b) Studi volti a valutare l'impatto dell'innalzamento del premio assicurativo sulla base del tasso infortunistico individuale di ditta (5 studi).

2. Sistemi di regolamentazione relativi alla salute e sicurezza sul lavoro

- a) Studi volti a valutare l'impatto dell'introduzione di una regolamentazione relativa alla sicurezza sul lavoro (2 studi).
- b) Studi volti a valutare i sistemi di controllo del rispetto di una regolamentazione (Ispezione del lavoro) (18 studi).
- c) Studi volti a valutare i sistemi di sanzione delle violazioni di una regolamentazione (rinvii alla magistratura e multe) (16 studi).

Le conclusioni della revisione sono di tipo qualitativo. Si giudica che esista:

- *moderate evidence* che l'introduzione del premio assicurativo individuale per ditta, basato sull'andamento infortunistico specifico, riduca la frequenza degli infortuni—solo alcuni tipi d'infortunio sembrano ridursi e la loro gravità potrebbe aumentare;
- *moderate evidence* che un incremento dell'entità del premio assicurativo individuale per ditta, basato sull'andamento infortunistico specifico, riduca la frequenza o la gravità degli infortuni;
- *mixed evidence* che l'introduzione di regolamentazioni di Sicurezza e Salute Occupazionale sia associate con una riduzione nella frequenza degli infortuni;

- *limited-to-mixed* evidenza che il valore deterrente generale o specifico, legato alla prospettiva (possibilità/probabilità) di subire un'ispezione o di essere denunciati all'autorità giudiziaria o di subire multe influenzi la frequenza o gravità degli infortuni;
- *strong evidence* che l'effettiva evenienza di una denuncia all'autorità giudiziaria e l'aver subito una multa riducano la frequenza e gravità degli infortuni.

E' da notare che gli autori di questa revisione hanno esaminato 7 data base di letteratura scientifica, ma alla fine hanno deciso di escludere proprio Medline perché, pur avendo selezionato ben 14000 record elettronici da questo data base, a una verifica campionaria e poi basata sul metodo dei "*must have articles*" (vedi sopra) attraverso Medline erano stati individuati pochissimi articoli utili.

La valutazione economica degli interventi di prevenzione degli infortuni sul lavoro

Capitolo logicamente seguente a quello dedicato alle prove di efficacia degli interventi per la prevenzione degli infortuni sul lavoro è quello che ne considera il bilancio economico. Non tutti gli interventi "efficaci" (nell'accezione di Efficacy) sono applicabili alla pratica quotidiana. Possono impedirlo sia fattori di pratica attuabilità (mancanza di esperti in grado di realizzarli, carenza di know-how, arretratezze culturali, ecc.), sia considerazioni di tipo economico. Generalmente perché un intervento, pur efficace, possa essere adottato, deve presentare un bilancio economico complessivo favorevole. Se anche la scelta di intervenire sia ritenuta assoluta (non si metta in discussione se intervenire), rimane comunque da scegliere *quale* tipo di intervento effettuare tra le alternative sempre presenti. Tutto ciò rende importante poter contare su corrette analisi economiche che misurino l'impatto di strategie diverse d'intervento. E' ciò che comunemente si fa in altri ambiti della sanità, come per esempio nel campo delle strategie vaccinali (93).

Va subito detto che anche in questo campo gli studi disponibili sono pochi e per lo più recenti. Ancora una volta una revisione di tali studi ci è fornita da Emile Tompa e coll. (94) che nel 2006 hanno pubblicato un articolo che faceva il punto sullo sviluppo di tale settore. L'anno seguente è stato reso disponibile il report di letteratura grigia dal quale l'articolo scaturiva (95). Come sempre in questi casi, il report riferiva in maniera molto più esauriente del metodo di lavoro utilizzato nella realizzazione della revisione.

E' senz'altro utile in questa sede riportare le conclusioni degli autori sulla convenienza (analisi economica) di intraprendere azioni di prevenzione in diversi ambiti:

- (1) Forte evidenza (*strong evidence*) che supporta gli interventi per la gestione dei diversamente abili in numerosi settori produttivi;
- (2) Forte evidenza (*strong evidence*) che supporta interventi di prevenzione ergonomica e relativi agli infortuni muscolo-scheletrici nei settori manifatturiero e del magazzinaggio;
- (3) Moderata evidenza (*moderate evidence*) che supporta interventi di prevenzione ergonomica e relativi agli infortuni muscolo-scheletrici nei settori amministrativi e nel terziario in genere;
- (4) Moderata evidenza (*moderate evidence*) che supporta interventi di prevenzione ergonomica e relativi agli infortuni muscolo-scheletrici nel settore sanitario;
- (5) Moderata evidenza (*moderate evidence*) che supporta interventi di prevenzione ergonomica e relativi agli infortuni muscolo-scheletrici nel settore dei trasporti;
- (6) Tra moderata e limitata evidenza (*moderate to limited evidence*) che supporta interventi di prevenzione della patologia occupazionale nel settore sanitario;

(7) Tra limitata e incerta evidenza (*limited to mixed evidence*) di risultati **negativi** per gli interventi multi-componente nei settori manifatturiero e del magazzinaggio.

Da ultimo è importante ricordare che esiste un *repository* degli studi di analisi economica in sanità che si trova presso l'Università di York, il NHS-EED (National Health Service-Economic Evaluation Database), che censisce e valuta dal punto di vista della qualità questo genere di studi. E' a quell'indirizzo che si suggerisce di orientare la ricerca di evidenze di convenienza economica.

Gli studi primari sugli interventi di prevenzione degli infortuni sul lavoro

Gli studi primari emersi dalla ricerca della letteratura scientifica sono stati selezionati e raggruppati secondo l'argomento principale trattato, ripercorrendo la classificazione fatta per le revisioni sistematiche. Come già detto nel capitolo metodologico, sono stati presi in considerazione:

- studi primari di argomenti non trattati dalle revisioni, indipendentemente dal tipo di studio;
- studi più recenti rispetto all'ultima revisione pubblicata di argomento attinente, focalizzando l'attenzione su eventuali RCT.

Presenteremo i risultati secondo il tema dei lavori scientifici.

Studi primari sulla prevenzione degli infortuni nel settore delle costruzioni

L'ultima revisione sull'argomento, trattata nello specifico capitolo, è molto recente (2007) e metodologicamente rigorosa; tale lavoro è stato realizzato dalla Cochrane Collaboration, ed ha valutato articoli pubblicati fino al giugno 2006 (10). La nostra ricerca ha messo in evidenza due studi primari pubblicati nell'ultimo anno da E. Lipscomb e coll. che hanno focalizzato l'attenzione sugli apprendisti carpentieri. Gli articoli riguardavano, in particolare, i comportamenti messi in atto dai lavoratori che avevano ricevuto interventi di formazione per la prevenzione delle cadute dall'alto e l'efficacia della formazione e dell'applicazione di una specifica norma nella riduzione degli infortuni dovuti a speciali attrezzi, le "pistole sparachiodi" (*nail gun*) (96;97). Il disegno dello studio, in entrambi i casi, non è di tipo RCT.

Studi primari sulla prevenzione degli infortuni nel settore dell'agricoltura

Anche in questo caso, una revisione sistematica già considerata molto recente (2008) si occupa dell'argomento, sempre svolta dalla Cochrane Collaboration (11); il lavoro ha valutato studi pubblicati fino a giugno 2006. Riguardo all'installazione dei ROPS sui trattori, abbiamo evidenziato numerosi lavori che si sono occupati dell'analisi costo-efficacia, pubblicati a partire dal 2000, che non sono stati presi in considerazione dalle revisioni trovate in quanto il focus di queste non era la valutazione economica (98-100); tali lavori effettuano anche analisi su diverse tipologie di dispositivi anti-ribaltamento (101;102).

Dalla ricerca della letteratura scientifica non sono emersi ulteriori studi di tipo RCT che andassero a valutare l'efficacia di interventi di prevenzione su outcome specifici quali la riduzione degli infortuni o delle assenze per malattia.

Studi primari sulla prevenzione degli infortuni nel settore della sanità

In questo settore di studi abbiamo rilevato revisioni sistematiche che trattavano della prevenzione degli infortuni legati ad aghi o ad oggetti taglienti in genere. La più recente è del 2006, e considera articoli pubblicati fino al 2005 sui dispositivi meccanici "ingegneristici" di prevenzione (ad esempio aghi retrattili o sistemi senza ago) (21). La ricerca di letteratura ha messo in evidenza lavori specifici sull'argomento pubblicati negli ultimi anni. Lamontagne e coll, 2007, hanno riportato uno studio prospettico multicentrico realizzato in un 32 ospedali francesi che ha coinvolto 1506 infermieri; sono stati raccolti dati sugli infortuni per un periodo di 12 mesi nel periodo Aprile 1999 – Marzo 2000, in cui erano in uso i dispositivi con sistemi di sicurezza, confrontandoli con il tasso di lesioni evidenziato in una analoga valutazione condotta nel 1990 in cui tali dispositivi non venivano impiegati; i risultati hanno indicato una riduzione significativa del tasso di

infortuni (103). Nello stesso anno, Valls e coll (104) hanno pubblicato un trial quasi-sperimentale con valutazione prima-dopo, realizzato in un ospedale di 350 posti letto; l'intervento ha previsto l'implementazione di un programma per l'uso dei dispositivi con sistemi di sicurezza che consisteva di un corso di 3 ore sulle infezioni occupazionali acquisite per via ematica e una sessione di training pratico di 2 ore, rivolti al personale infermieristico. Gli autori hanno confrontato il tasso di infortuni da lesioni percutanee ed i costi diretti durante il periodo pre-intervento (Ottobre 2004 – Marzo 2005) e nel periodo di intervento (Ottobre 2005 – Marzo 2006). I risultati hanno indicato una riduzione dei tassi da 18,3 (95% CI: 5,9-43,2) a 0 infortuni per 100.000 pazienti nel pronto soccorso ($p=0,002$) e da 44,0 (95% CI: 20,1-83,6) a 5,2 (95% CI: 0,1-28,8) infortuni per 100.000 giorni-paziente nei reparti ($p=0,007$); nei reparti di controllo dell'ospedale (dove l'intervento non è stato realizzato), i tassi sono rimasti stabili. Zar-Cavanagh e coll, 2007, hanno realizzato uno studio controllato prima-dopo nel periodo Gennaio 1998-Dicembre 2000 in un ospedale maggiore, che ha previsto l'introduzione dell'uso di un catetere intravenoso con sistema di sicurezza; in seguito all'intervento, l'incidenza di infortuni da lesioni percutanee legate all'uso di cateteri intravenosi si è significativamente ridotto ($p<0,01$), mentre l'incidenza di infortuni da aghi per suture, che non avevano dispositivi di sicurezza, è significativamente aumentato ($p<0,008$) (105). Un recente studio prospettico, infine, (Whitby e coll, 2008) ha esaminato l'introduzione dei dispositivi con sistemi di sicurezza in un grande ospedale universitario australiano da 800 posti letto nel periodo di due anni 2005-2006, evidenziando una riduzione significativa del tasso di infortuni in seguito all'intervento (106).

In questi lavori e nella revisione sistematica che li precede non vengono presi in considerazione interventi sull'uso dei guanti come mezzo di protezione, che vengono invece trattati nello studio secondario di Rogers e coll, pubblicato nel 2000, già visto precedentemente (20). La ricerca di letteratura ha messo in evidenza due studi primari più recenti sull'argomento. Thomas e coll, 2001, hanno realizzato uno studio prospettico randomizzato per valutare l'efficacia dell'uso dei doppi guanti rispetto ai guanti singoli nel ridurre la contaminazione delle dita da parte dei chirurghi (107). I risultati hanno indicato che nell'82% dei casi quando il guanto esterno è stato perforato, il guanto interno ha protetto la mano del chirurgo dalla contaminazione; la presenza, inoltre, di una contaminazione visibile della cute era più elevata in caso di perforazione con singolo guanto (42,1%) rispetto al guanto doppio (22,7%). Uno studio primario più recente (Fritzsche e coll, 2008), di tipo prospettico, ha valutato il tasso di infortuni prima e dopo l'introduzione di guanti resistenti al taglio in un istituto di anatomia patologica tedesco, evidenziando una riduzione significativa del numero di infortuni (108).

Alcuni studi si sono occupati della prevenzione delle lesioni da oggetti aghi e oggetti taglienti agendo con interventi di tipo educativo/formativo, ad esempio Yang e coll, 2007 (109); la nostra ricerca non ha messo in evidenza, tuttavia, RCT sull'argomento.

Un ulteriore ambito di interesse nel settore sanitario riguarda la problematica delle lesioni muscolo-scheletriche. Come già visto, abbiamo selezionato una revisione sistematica di letteratura scientifica che è andata a valutare se esistono interventi di provata efficacia volti a prevenire il mal di schiena e gli infortuni nella stessa sede nel personale infermieristico; tale revisione, pubblicata nel 2007, selezionava lavori pubblicati fino al 2004. Badii e coll hanno pubblicato nel 2006 uno studio pre-post con gruppo di controllo volto ad esaminare l'efficacia di un programma per la riduzione degli infortuni muscolo scheletrici negli operatori sanitari ospedalieri; i risultati hanno indicato che gli infortuni associati ad assenze da lavoro sono

aumentati nel gruppo di intervento, ma è emerso un più rapido ritorno al lavoro nei dipendenti che avevano subito lesioni e una riduzione dei costi associati (110).

Nel periodo 2005-2006 sono stati pubblicati diversi lavori primari sull'efficacia e gli aspetti economici dell'utilizzo dei sollevatori da soffitto per la prevenzione degli infortuni da movimentazione dei pazienti (111-113). L'articolo più recente che abbiamo selezionato sull'argomento è stato pubblicato nel 2008, da Alamgir e coll, e riporta i risultati di uno studio longitudinale condotto in tre strutture per lungo degenza; l'analisi dei trends in un periodo che va da 6 anni prima (1996-2001) a 4 anni dopo l'intervento (2002-2005) indica dati positivi significativi circa la riduzione del tasso di infortuni e delle richieste di compenso (114).

Uno studio recente, infine, pubblicato nel 2007, affronta il problema degli infortuni muscolo-scheletrici negli operatori sanitari che operano nel territorio, categoria di lavoratori che molto meno frequentemente vengono interessati da indagini epidemiologiche e da studi di intervento rispetto agli ospedalieri; i risultati hanno messo in evidenza che il gruppo di lavoratori oggetto dell'intervento (di tipo multicomponente, con moduli formativi, strumenti per la valutazione del rischio, registro dei dispositivi per il sollevamento) riportavano maggiormente infortuni rispetto ai partecipanti nel gruppo di controllo, ma con minore probabilità andavano incontro a lesioni che determinavano assenze da lavoro (115).

Rimanendo nel campo del settore sanitario, citiamo uno studio longitudinale condotto in un periodo di 10 anni (1996-2005), del Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, statunitense, che ha valutato l'impatto di un programma di prevenzione di scivolamenti, inciampi e cadute nei lavoratori all'interno degli ospedali, pubblicato nel 2008 (116).

Studi primari sugli interventi di tipo organizzativo/comportamentale per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

Diverse sono le tematiche che vengono trattate nelle revisioni sistematiche di letteratura scientifica che abbiamo selezionato; nell'analizzare gli studi primari emersi dalla ricerca abbiamo identificato i lavori ad esse attinenti ma più recenti.

Riguardo all'efficacia dei "sistemi di gestione della sicurezza e della salute nei luoghi di lavoro" (*Occupational Health and Safety Management System*, OHSMS), l'ultima revisione che abbiamo selezionato è recente, risale al 2007, e considera studi primari pubblicati fino al Luglio 2004 (28); la ricerca della letteratura scientifica non ha messo in evidenza ulteriori RCT che si sono occupati dell'argomento.

Una delle revisioni analizzate si occupa degli interventi che prevedono la partecipazione ed il coinvolgimento dei lavoratori nell'affrontare problematiche e soluzioni legate all'ergonomia (*Participatory Ergonomic*, PE); il lavoro ha selezionato articoli pubblicati fino al Luglio 2004 (29). Carrivick e coll hanno pubblicato nel 2005 i risultati di uno studio che valutava l'efficacia di un intervento di PE nel ridurre il tasso e la severità degli infortuni legati alla movimentazione manuale e non in una coorte di 137 addetti alle pulizie all'interno di un ospedale; i dati, raccolti nei 4 anni pre-intervento e nei 3 tre anni in cui si è svolto l'intervento, hanno messo in evidenza per gli infortuni da movimentazione manuale una riduzione del tasso di due terzi, dei costi per compensi ai lavoratori del 62% e delle ore perse del 35% nel periodo di intervento; anche per gli infortuni da movimentazione non manuale si è osservata una riduzione dei tassi ma non della severità delle lesioni (117). Nello stesso anno sono stati pubblicati due studi (Greene e coll (118) e Laing e coll (119), il primo un RCT ed il secondo uno studio quasi-sperimentale), in cui si andava a valutare l'efficacia di interventi ergonomici di tipo partecipatorio, in cui era previsto il coinvolgimento attivo dei lavoratori, sulla

presenza e gravità di sintomi dolorosi muscolo-scheletrici, in settori professionali diversi (lavoratori al computer, operai di una fabbrica di pezzi per automobili); i dati hanno indicato risultati contrastanti. Uno studio più recente, non di tipo RCT, effettuava valutazioni analoghe in un campione di 292 lavoratori nella posa in opera di pavimenti/rivestimenti (120).

Un ulteriore tema legato alle strategie di prevenzione di tipo organizzativo/comportamentale è rappresentata dall'efficacia degli interventi di "Behaviour-Based Safety" (BBS), di cui abbiamo già parlato nel capitolo dedicato alle revisioni sistematiche, trattata da una revisione sistematica di Tuncel e coll, pubblicata nel 2006 (32). La nostra ricerca ha messo in evidenza uno studio primario pubblicato nel 2006 in cui veniva applicato un intervento di BBS all'interno di un Dipartimento di Ricerca di Ingegneria Industriale, in due gruppi di soggetti (intervento e controllo) randomizzati; l'obiettivo era di valutare l'adozione di comportamenti sicuri, e di verificare il loro mantenimento nel tempo, attraverso un follow-up di tre mesi per il gruppo sperimentale; l'analisi dei comportamenti messi in atto, attraverso un indice (*safety performance index*), ma non della frequenza degli infortuni, ha messo in evidenza risultati positivi legati all'intervento (121).

Un ultimo argomento da inserire in questo capitolo è quello del training; la sua efficacia nella prevenzione degli infortuni è stata valutata in uno studio secondario pubblicato nel 2006, che includeva lavori pubblicati fino al 2003 (34). Riportiamo un RCT pubblicato nel 2003, che non è stato inserito nella revisione, in cui è stato valutato un nuovo programma di training sulla sicurezza impiegato in lavoratori in un campione casuale di strutture per i servizi alimentari in tre aziende utilizzando un gruppo analogo di controllo che riceveva il training usuale. I risultati hanno messo in evidenza una riduzione del tasso di infortuni con il nuovo training per due aziende, ma solo in una azienda si è avvicinata alla significatività (122). Pubblicato più recentemente, citiamo un lavoro di Roman-Muniz e coll, non di tipo RCT, in cui venivano valutati i metodi di training messi in atto in lavoratori di livello base in caseifici del Colorado e la loro efficacia nel prevenire gli infortuni (123).

Studi primari sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro attraverso mezzi di protezione individuali

L'analisi degli studi primari emersi dalla ricerca di letteratura ha messo in evidenza alcuni lavori che riguardavano mezzi di protezione individuale non valutati in revisioni di letteratura, ovvero scarpe o soles particolari per ridurre infortuni e disturbi muscolo-scheletrici. Per quanto riguarda l'utilizzo di soles speciali, abbiamo ritrovato uno studio datato (124) e, soprattutto, un RCT abbastanza recente, pubblicato nel 2005 (125), che valutavano l'effetto di tali mezzi di protezione nella prevenzione di sintomi dolorosi muscolo-scheletrici in lavoratori che per la loro attività trascorrevano molte ore in piedi o camminando. Un ulteriore trial considerava l'uso di scarpe speciali nei lavoratori che distribuiscono i giornali (126).

Un recente RCT, pubblicato nel 2008 da Iwakiri e coll, ha valutato l'efficacia di un dispositivo per il supporto posturale durante la preparazione dei cibi in un campione di cuoche; tale dispositivo consentiva al soggetto che stava in piedi davanti al banco di lavoro di posizionarsi correttamente rispetto alla propria altezza ed a quella del bancone, evitando posizioni che potevano generare disturbi muscolo-scheletrici; i dati hanno indicato risultati positivi soltanto nelle lavoratrici più alte (127).

Studi primari sulla prevenzione di violenze ed aggressioni sul luogo di lavoro

Dalla ricerca di letteratura abbiamo selezionato due lavori primari sulla prevenzione di violenze ed aggressioni sul luogo di lavoro, più recenti rispetto alle ultime revisioni sistematiche sull'argomento (42;43).

Loomis e coll hanno pubblicato nel 2002 i risultati di uno studio caso-controllo che esaminava l'efficacia di interventi amministrativi ed ambientali nella prevenzione degli omicidi sul luogo di lavoro (128). I dati emersi hanno messo in evidenza una forte riduzione del rischio di venire ucciso durante l'attività lavorativa in presenza di luci esterne luminose (odds ratio 0,5; 95% CI 0,3-1,0); tra gli interventi amministrativi, il più importante effetto positivo è risultato dall'organizzare l'attività in modo da evitare che i lavoratori rimanessero soli durante la notte (odds ratio 0,4; 95% CI 0,2-0,9); tenere le porte chiuse durante le ore di lavoro è stato, inoltre, associato ad una riduzione del rischio anche se non statisticamente significativa; la combinazione di 5 o più misure amministrative era associata a livelli di rischio significativamente più bassi (odds ratio 0,1; 95% CI 0,0-0,5). Nel 2004, Casteel e coll hanno pubblicato i risultati di uno studio pilota sull'efficacia del modello "*Crime Prevention Through Environmental Design*" (CPTED), di cui abbiamo già parlato nel capitolo delle revisioni, nella prevenzione degli atti criminosi nelle rivendite di liquori (129).

Studi primari sulla prevenzione degli infortuni agli occhi

La ricerca di letteratura ha messo in evidenza uno studio primario successivo all'ultima revisione sistematica pubblicata (45), effettuato da Mancini e coll (130). Il lavoro ha valutato l'efficacia a lungo termine di un intervento multi-componente (distribuzione di opuscoli educativi, programmi radiofonici e televisivi, articoli su giornali locali, seguiti da un periodo di 4 anni di "rinforzo post-intervento" con ispezioni ufficiali non annunciate) nei lavoratori dell'industria del metallo (237 fabbriche di Imola); i risultati hanno indicato una riduzione sostenuta nel tempo del rischio di infortuni agli occhi in seguito all'intervento.

Studi primari sugli interventi per la prevenzione dell'uso di sostanze durante l'attività lavorativa

Rispetto all'ultima revisione pubblicata sull'argomento, abbiamo selezionato due studi primari. Gerber e coll, hanno pubblicato nel 2001 i risultati di uno studio che è andato a valutare l'efficacia di un programma di test per l'assunzione di sostanza nei lavoratori del settore delle costruzioni (131). Più recentemente, Miller e coll (2007)(132), hanno pubblicato un lavoro in cui si valutava l'efficacia ed il rapporto costo-beneficio di un programma di prevenzione dell'abuso di sostanza basato sull'interazione tra pari in una compagnia di trasporti statunitense; il programma era focalizzato sul cambiamento delle attitudini riguardo all'uso di sostanze sul luogo di lavoro e sulla formazione dei lavoratori a riconoscere ed intervenire nei confronti dei colleghi che hanno problemi, e prevedeva anche test casuali; attraverso l'analisi di serie temporali, è stata analizzata l'associazione tra tassi mensili di infortuni (e costi) e l'implementazione del programma, controllando per il trend degli infortuni nell'industria. La combinazione del programma con l'effettuazione di test, è risultata associata alla riduzione di circa un terzo del tasso di infortuni, evitando 48 milioni di dollari nei costi per il datore di lavoro nel 1999.

Studi primari sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro nei minatori

La selezione degli studi primari ha messo in evidenza un gruppo di lavori che si sono occupati della prevenzione degli infortuni nel settore delle miniere, ambito di lavoro che non è stato preso in considerazione da revisioni sistematiche di letteratura. Uno dei primi studi che abbiamo trovato sull'argomento risale al 1996, e valuta l'efficacia dell'United Mine Workers of America (UMWA), il sindacato del settore, nel realizzare condizioni di lavoro sicure riducendo la probabilità di infortuni severi (133). Nel 2003, Baker e coll hanno pubblicato uno studio in cui veniva valutato l'impatto di tre differenti tabelle di turni sulla salute e

sicurezza nei lavoratori delle miniere di carbone in Australia (134). Nello stesso anno, Kowalski-Trakofler e Barrett hanno sperimentato un metodo di training con immagini per migliorare la capacità di riconoscimento dei pericoli nei minatori e ridurre gli infortuni (135).

Studi primari sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro nei lavoratori dei boschi

I primi studi che abbiamo selezionato sull'argomento risalgono agli anni '90: Kirk e Parker hanno pubblicato un lavoro in cui veniva valutata l'efficacia di stivali con suole speciali (fornite di punte) nel ridurre le cadute, gli scivolamenti e gli inciampi durante il lavoro, in Nuova Zelanda (136); Conway e coll hanno rivolto l'attenzione al problema degli incidenti durante il trasporto del legname con elicotteri, in Alaska, implementando un intervento che agiva sul training, sui cicli di lavoro e riposo, e sulla sorveglianza (137). Più recentemente, nel 2006, Bell e Grushecky hanno pubblicato un lavoro in cui valutavano l'efficacia di un programma di training per la sicurezza nei taglialegna, il West Virginia Loggers' Safety Initiative; i risultati hanno messo in evidenza che nella maggior parte delle compagnie partecipanti non si è verificata una riduzione del tasso di richieste di compenso per infortuni (138).

Studi primari sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro nel settore dei trasporti

Gli studi selezionati riguardanti tale tematica possono essere suddivisi in base allo specifico settore dei trasporti che è stato oggetto degli interventi: marittimo e su ruote.

La ricerca di letteratura ha messo in evidenza alcuni studi effettuati nel settore del trasporto marittimo. Lincoln e Conway hanno pubblicato nel 1999 un lavoro in cui andavano a valutare l'efficacia dell'United States Commercial Fishing Industry Vessel Safety Act del 1988 nel ridurre l'elevato tasso di infortuni fatali tra i pescatori in Alaska, attraverso un'analisi dei dati di sorveglianza (139). Più recentemente, Lu e Tsai (2008) hanno pubblicato uno studio sull'effetto di vari interventi che vanno a determinare il "safety climate" sugli incidenti navali; i risultati hanno indicato che le pratiche di gestione della sicurezza, il training sulla sicurezza e aspetti legati alla sicurezza sul lavoro influenzano significativamente l'incidenza di infortuni fatali nell'equipaggio (140).

Per quanto riguarda il settore del trasporto su strada, Moses e Savage hanno pubblicato nel 1992 uno studio sull'efficacia di un programma di ispezioni nelle compagnie di trasporti per l'applicazione delle norme sulla sicurezza (141). Un ulteriore studio sull'argomento è stato pubblicato nel 2004: Garbarino e coll hanno affrontato il tema del riposo, ovvero di prevedere momenti in cui dormire, come prevenzione nei confronti degli incidenti legati ai colpi di sonno nei lavoratori in Polizia che effettuano turni di notte, in Italia (142). Lo studio è stato articolato in due parti: analisi retrospettiva dei casi di incidenti verificatisi nel periodo 1993-1997 (risultati essere 1195), seguita da una analisi di validazione di una piccola coorte di incidenti raccolta durante il 2003 (n=84); i risultati hanno indicato un'efficacia teorica del "sonnellino" quantificata nella riduzione del 48% degli incidenti.

I risultati della ricerca di Letteratura Grigia

Come per la letteratura scientifica, anche per quella grigia abbiamo classificato le revisioni sistematiche in base all'argomento che veniva trattato; la scelta di limitare la presentazione dei risultati ai soli studi secondari è legata alla vastità delle pubblicazioni sul tema degli infortuni sul lavoro anche nel campo della letteratura non “*peer-reviewed*”. I lavori che presentiamo derivano da alcune fonti selezionate, presentate nel capitolo di “Materiali e metodi”, e dall'interrogazione di motori di ricerca generalisti; gli studi reperiti sono stati selezionati in base alla pertinenza con il quesito della ricerca. Analizzando le pubblicazioni, è emerso che molte di queste hanno dato origine a lavori di letteratura scientifica pubblicati in riviste *peer-reviewed*, a conferma della qualità degli elaborati che vengono prodotti nel settore degli studi “grigi”. In Tabella 31 riportiamo i temi delle revisioni considerate, lo studio selezionato e la fonte; la maggior parte dei lavori sono di tipo sistematico; in caso di particolare interesse, abbiamo analizzato anche alcune revisioni narrative.

La maggior parte delle revisioni che abbiamo ritrovato si occupano di temi organizzativi/comportamentali, dei quali i ricercatori hanno cominciato ad interessarsi dalla fine degli anni '90. La fonte più importante dei lavori di letteratura grigia è risultata l'Institute for Work & Health, canadese; vengono, infatti, prodotte regolarmente revisioni sistematiche di buona qualità, che frequentemente vengono pubblicate in articoli di letteratura scientifica.

Tabella 31. I temi delle revisioni di letteratura grigia.

Oggetto principale della revisione	Autore e Titolo	Tipo di revisione	Fonte
Temi organizzativi/comportamentali	Ronald LA, 1998 (143)	Narrativa	Motore di ricerca Google
	Hillage J <i>et al</i> , 2001 (91)	Sistematica	Sito HSE*
	Gallagher C, Underhill E, Rimmer M, 2001 (144)	Narrativa	Sito Australian Safety and Compensation Council
	Cole D <i>et al</i> , 2005 (145)	Sistematica	Sito IWH°
	Robson L <i>et al</i> , 2005 (146)	Sistematica	Sito IWH°
	Brewer S <i>et al</i> , 2007 (8)	Sistematica	Sito IWH°
	Cooper D, 2007 (147)	Narrativa	Motore di ricerca Google
Specifico settore produttivo	Amick B <i>et al</i> , 2006 (9)	Sistematica	Sito IWH°
	Sulsky SI <i>et al</i> , 2006 (148)	Sistematica	Sito CISDOC
	Gilardi L, Fubini L, Bena A, 2008 (149)	Sistematica	Sito DORS^
Assunzione di sostanze	Smith D, 2007 (150)	Narrativa	Sito Australian Safety and Compensation Council

Infortuni nei giovani	Hunter K, Elkington J, 2007 (151)	Sistematica	Database IPLit (Injury Literature Database) School of Population Health, Università di Auckland, Nuova Zelanda
Vari settori lavorativi	Apollo WP3 team, 2006 (152)	Sistematica	Motore di ricerca Google
Analisi economica	Tompa E <i>et al</i> , 2007 (95)	Sistematica	Sito IWH [°]

* HSE: Health and Safety Executive ° IWH: Institute for Work & Health

^ Centro Regionale di Documentazione per la Promozione della Salute, Regione Piemonte

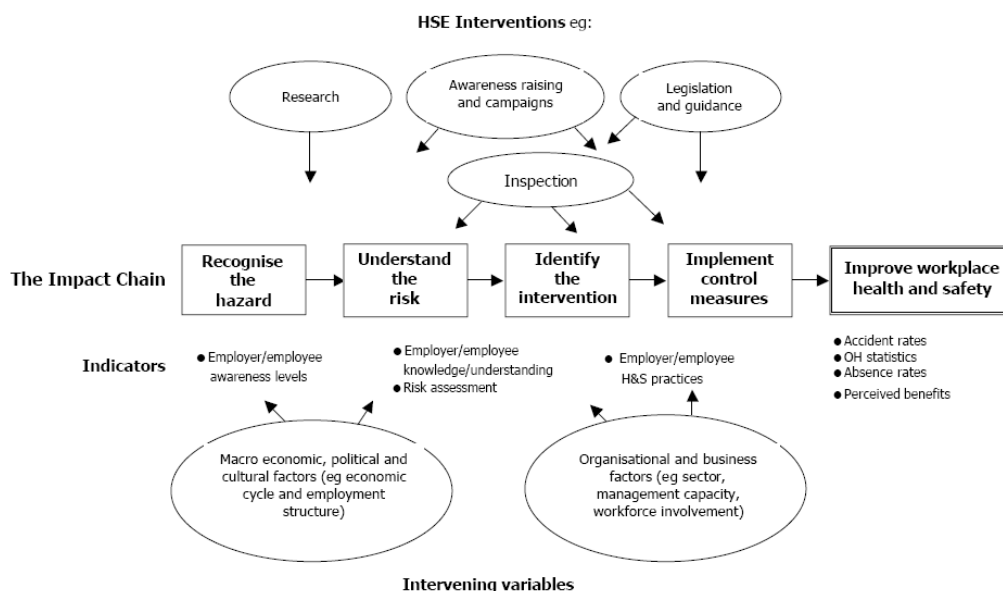
Gli studi secondari di letteratura grigia sugli interventi di tipo organizzativo/comportamentale

Uno dei lavori più datati che abbiamo rilevato sull'argomento è stato pubblicato dal Workers' Compensation Board of British Columbia, nel 1998; tale studio si pone come obiettivo quello di riassumere la letteratura riguardo agli elementi-chiave che determinano o influenzano il successo di un programma sulla sicurezza (143). La revisione è di tipo narrativo, ma rappresenta un lavoro di interesse per la precocità di trattazione dei temi ed il tentativo di individuare quali siano i fattori di tipo organizzativo e comportamentale che possono avere un ruolo rilevante nella prevenzione degli infortuni. Così come riferisce l'autrice nell'introduzione del lavoro, infatti, in quegli anni "...*safety practitioners are beginning to recognize that organizational and behavioural factors may also play an important role in fulfillment of safety program success*". Le componenti dei programmi sulla sicurezza che vengono individuate, e delle quali si va a valutare l'efficacia con una revisione narrativa di case-report e studi epidemiologici, sono rappresentati da: "cultura orientata verso le persone" ("*people oriented culture*", ovvero lo sviluppo di un ambiente di lavoro maggiormente basato sulle risorse umane, che promuova, ad esempio, un elevato livello di soddisfazione legato al lavoro e di morale dei lavoratori), impegno attivo sulla sicurezza da parte gestionale e direzionale, ambiente di lavoro, formazione e motivazione/incentivi, gestione della disabilità. L'autrice indica nelle conclusioni che l'impegno attivo, autentico e continuo della direzione e dei supervisori incoraggia il coinvolgimento dei lavoratori determinando una riduzione degli infortuni; ulteriori fattori positivamente associati a bassi tassi di infortuni vengono identificati nella soddisfazione legata al lavoro, inchiesta tempestiva sugli incidenti e su quelli "*near-miss*", tenuta dei registri e monitoraggio delle prestazioni, insieme a una relazione positiva, fiduciaria e cooperativa tra manager e lavoratori.

Uno studio pubblicato successivamente, già considerato nel capitolo sui temi istituzionali, affronta il problema dell'efficacia delle attività dell'"Health and Safety Executive" (HSE), incentrandosi sull'"effetto finale" di tali interventi, ovvero la capacità di incidere su outcome di salute e sicurezza misurati da indicatori quali l'incidenza di danni sul luogo di lavoro (91). La revisione della letteratura che viene effettuata è di tipo sistematico. Viene evidenziato che molti degli studi selezionati (complessivamente 66) presentano diverse carenze che limitano la possibilità di esaminare l'effetto finale degli interventi, come la mancanza di dati longitudinali, la natura descrittiva di molta parte del lavoro, senza la componente di valutazione, il campo d'azione limitato, che considera gli interventi in maniera isolata o da una sola prospettiva. La revisione è centrata su un modello d'impatto sul quale l'HSE cerca di influenzare le pratiche per la salute e la sicurezza detto "a catena", che esamina la relazione tra: il riconoscimento di un pericolo, la comprensione del rischio associato al pericolo, l'identificazione e l'implementazione delle misure di controllo e l'eventuale miglioramento nella salute e sicurezza che deriva dalla riduzione dell'incidenza del danno. L'assunzione di base è che vi è un flusso attraverso la catena tale per cui a più alti livelli di comprensione si associa una maggiore implementazione delle misure di controllo e infine un miglioramento degli outcome di salute e sicurezza, pur con la possibilità di significative debolezze e ritardi nel processo. L'attività dell'HSE (ad esempio sulla ricerca, sull'aumento della consapevolezza, sulla legislazione, sulle ispezioni) influenza vari punti su questa catena di impatto. La revisione prende in considerazione, inoltre, il grado in cui i vari studi tengono in considerazione fattori esterni al controllo dell'HSE (come la situazione politica ed economica, il livello delle conoscenze scientifiche, fattori organizzativi e commerciali) nel derivare le conclusioni riguardo all'impatto dell'HSE. In Figura 16 è esemplificato il modello impiegato dagli autori per la valutazione. Gli autori evidenziano nei risultati che la maggior parte degli studi misurano quella che viene da loro definita

effectiveness, ovvero il raggiungimento di obiettivi intermedi, come la consapevolezza ed i comportamenti dei lavoratori (nel modello, la dimensione verticale per ogni snodo del flusso), mentre pochi lavori misurano l'*impact*, ovvero l'influenza sul miglioramento in termini di salute e sicurezza (nel modello, la dimensione orizzontale lungo la catena). D'altra parte, tale considerazione non sorprende gli autori stessi, in quanto gli studi vengono solitamente commissionati e disegnati proprio per valutare tali outcome intermedi. Essi concludono la revisione indicando che negli ultimi dieci anni è stato possibile intravedere un trend positivo sugli outcome di salute e sicurezza, ma pochi studi sono stati capaci di legare i miglioramenti direttamente a interventi legislativi o ad altre azioni, e che molti altri fattori potrebbero essere intervenuti. In alcuni casi, l'evidenza ha indicato che gli interventi legislativi possono avere un impatto positivo sulla salute ed il benessere dei lavoratori; vi è qualche debole evidenza sul legame tra l'introduzione di regolamenti nei settori delle costruzioni e dell'offshore, le migliorate pratiche di lavoro e la più bassa incidenza di danni. Come già detto, le conclusioni di questi autori si presentano, quindi, molto critiche.

Figura 16. Modello di influenza degli interventi dell'HSE sulla salute e sicurezza sul luogo di lavoro.



Sempre nel 2001, viene pubblicato uno studio secondario di letteratura grigia, di tipo narrativo, che prende in considerazione l'efficacia dei sistemi di gestione della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro (Occupational Health and Safety Management Systems, OHSMSs), realizzata dalla National Occupational Health and Safety Commission, in Australia (144). Gli autori effettuano una revisione narrativa in base a studi pubblicati e alla consultazione di esperti australiani e si propongono di valutare non solo l'efficacia degli OHSMSs, ma anche le barriere alla loro implementazione, focalizzando l'attenzione in particolare sulla realtà australiana. La revisione nasce dalla necessità di valutazione di tali strategie di intervento, sempre più diffuse nella realtà australiana ma anche in altri Paesi, e rappresenta uno dei primi lavori sull'argomento. Il tema viene ripreso negli anni successivi da Robson L *et al* (2005) (146), che realizzano un lavoro di letteratura grigia in cui viene effettuata una revisione sistematica degli studi sull'efficacia degli OHSMS; da questo è stato quindi tratto un articolo di letteratura scientifica (28), che abbiamo già analizzato nel corrispondente capitolo, valutato di ottima qualità metodologica. I risultati indicano, sostanzialmente, che non è possibile trarre conclusioni a favore o contro l'efficacia di tali strategie di azione.

Un ulteriore argomento trattato dalla letteratura grigia riguarda l'efficacia degli interventi ergonomici partecipativi ("*participatory ergonomic interventions*") (145). Anche in questo caso la revisione sistematica ha rappresentato la base di un successivo articolo di letteratura scientifica *peer-reviewed* (29), già trattato nel capitolo relativo a tale tipologia di letteratura, che indicava una evidenza da parziale a moderata dell'efficacia di tali interventi.

Nell'ampio capitolo degli interventi organizzativi/comportamentali volti alla prevenzione degli infortuni sul lavoro è stata inclusa una recente revisione sistematica di letteratura grigia, pubblicata dall'Institute for Work & Health (Canada) nel 2007 (8). L'obiettivo della revisione è stato di valutare l'effetto dei "programmi di prevenzione degli infortuni/malattie e controllo del danno" (*Injury/illness prevention and loss control programs*, IPCs) nel ridurre la frequenza e/o la severità degli infortuni sul luogo di lavoro. Gli IPCs sono sviluppati nei luoghi di lavoro per proteggere i lavoratori, andare incontro alle richieste normative, ridurre le conseguenze negative degli infortuni e gestire i costi. I *programmi di prevenzione* vengono istituiti in maniera proattiva per ridurre la frequenza degli infortuni; i *programmi di controllo del danno* sono messi in atto per ridurre i costi e la disabilità associati agli infortuni, e rientrano perciò nelle forme di prevenzione secondaria. Gli IPCs includono tre "P": pratiche di lavoro tra i lavoratori, politiche sviluppate dai datori di lavoro e programmi richiesti dai regolamenti. L'ampia ricerca di letteratura ha previsto la consultazione di EMBASE, CINAHL, MEDLINE, Business Source Premier, PsycInfo e altri database minori, nonché il reperimento di lavori di letteratura grigia. Complessivamente sono stati selezionati 46 studi, in base alla pertinenza con il quesito della ricerca, alla qualità metodologica e alla completezza dell'analisi statistica; da questi sono state derivate le evidenze. Gli autori indicano che vi è un forte livello di evidenza sull'effetto positivo dei programmi di gestione della disabilità e del ritorno a lavoro sugli infortuni/malattie e sui costi/richieste di risarcimento dei lavoratori. È emerso, inoltre, un moderato livello di evidenza per le seguenti cinque tipologie di pratiche e politiche:

- le pratiche dei supervisori hanno un effetto positivo nel ridurre gli infortuni/malattie;
- gli adeguamenti delle postazioni di lavoro e il training hanno un effetto positivo nel ridurre gli infortuni/malattie;
- l'esercizio ha un effetto positivo nel ridurre gli infortuni/malattie;
- gli adeguamenti delle postazioni di lavoro da soli non hanno effetto nel ridurre gli infortuni/malattie;
- il training ergonomico da solo non ha effetto nel ridurre gli infortuni/malattie.

Citiamo, infine, uno studio secondario di tipo narrativo di letteratura grigia che riguarda gli interventi di Behaviour-Based Safety (147); rappresenta solo un esempio dei numerosi lavori che sono stati pubblicati sull'argomento, già affrontato nel capitolo dedicato alla letteratura scientifica.

Gli studi secondari di letteratura grigia sugli interventi di prevenzione in specifici settori produttivi

Nell'ambito di questa tipologia di revisioni abbiamo selezionato tre lavori, di cui due si occupano di interventi nel settore della sanità ed uno della prevenzione degli infortuni nel settore delle costruzioni.

L'Institute for Work & Health ha realizzato una revisione sistematica di letteratura che ha avuto l'obiettivo di valutare l'efficacia degli interventi di prevenzione delle lesioni dell'apparato muscolo-scheletrico negli operatori sanitari (9). La revisione ha previsto una consultazione iniziale con gli stakeholders (come rappresentanti di ospedali, agenzie governative, associazioni di professionisti, compagnie assicurative) al fine di cercare di rendere il più possibile pertinente il quesito della ricerca e le considerazioni finali. La ricerca

della letteratura è stata effettuata in PsycInfo, Embase, CINAHL, MEDLINE, Business Souce Premier ed altri database secondari; complessivamente, in base alla pertinenza ed alla qualità metodologica, sono stati selezionati 16 studi. I risultati hanno indicato una moderata evidenza dell'effetto positivo di due specifici programmi: interventi per la movimentazione del paziente multi-componenti (politiche, attrezzature, formazione) e interventi sull'esercizio fisico.

Un'ulteriore revisione sistematica che si è occupata degli infortuni nel settore sanitario è stata realizzata su commissione del Ministero del Lavoro e degli affari sociali tedesco (148); l'interesse dello studio era rivolto all'efficacia delle misure di prevenzione delle lesioni da taglianti negli operatori sanitari e agli aspetti economici dell'implementazione di tali interventi. La ricerca di letteratura è stata effettuata su MEDLINE; complessivamente sono stati selezionati 61 studi primari, in base a pertinenza e qualità metodologica. La maggior parte degli studi compresi presenta difetti di tipo metodologico che precludono ogni ferma conclusione sull'efficacia degli interventi. Gli autori sostengono che la maggior parte dei programmi di intervento, nonostante le ampie differenze nella qualità metodologica, hanno mostrato in generale che i dispositivi di controllo di tipo "ingegneristico" sono risultati efficaci nel ridurre il numero di infortuni da taglianti. Solo pochi studi hanno investigato il rapporto costo-efficacia dell'introduzione di tali mezzi ed i loro risultati suggeriscono che una completa sostituzione attualmente potrebbe non essere costo-neutrale per un ospedale. I lavori hanno, tuttavia, una scarsa solidità metodologica.

Presentiamo, infine, una revisione di letteratura realizzata da ricercatori italiani del DORS, Centro Regionale di Documentazione per la Promozione della Salute della Regione Piemonte (149). La revisione è molto recente (2008) e riguarda gli interventi per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nel comparto delle costruzioni. Il lavoro si pone l'obiettivo di costruire un dossier dei migliori studi pubblicati, adottando criteri di selezione meno restrittivi rispetto ad altre revisioni già pubblicate sull'argomento (10) ed inserendo, quando possibile, la letteratura italiana disponibile. La ricerca di letteratura è stata effettuata sui database MEDLINE, EMBASE, OSH-ROM, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE) e Compendex; sono stati, inoltre, selezionati lavori di letteratura grigia consultando diversi siti internet. Complessivamente sono stati selezionati 18 studi primari e 2 revisioni, che corrispondevano ai criteri di inclusione per tipologia di partecipanti, di intervento e di outcome, questi ultimi rappresentati non solo da numero di infortuni fatali e non, ma anche da numero di giorni lavorativi persi e cambiamento nei comportamenti; degli studi inclusi, tre erano italiani. È stata effettuata una valutazione di qualità degli studi primari individuati. Gli autori concludono la revisione indicando che gli interventi di tipo normativo non sembrano efficaci nella prevenzione degli infortuni nel comparto in esame; sembrano più promettenti interventi di tipo complesso rivolti a target specifici e differenziati che comprendano più componenti (produzione e disseminazione di materiale informativo, realizzazione di sessioni formative che includano anche il feed-back degli infortuni accaduti, analisi delle cause e delle misure di prevenzione, uso di incentivi sia per i lavoratori che per le imprese); anche le azioni rivolte alla modifica degli stili di vita sembrano essere efficaci.

Gli studi secondari di letteratura grigia di vario argomento

L'Australian Safety and Compensation Council ha effettuato nel 2007 una revisione di letteratura sul tema dell'uso di alcool e sostanze stupefacenti nei luoghi di lavoro (150); lo studio riassume lo stato dell'arte sull'utilizzo e sugli interventi, anche di tipo legislativo, realizzati a livello australiano ed internazionale dal

1992 al 2006. La ricerca di letteratura ha previsto la consultazione di OSHROM, EBSCO, Proquest, PubMed, Google Scholar e Google. Non vengono specificati i criteri di inclusione degli articoli, il processo di selezione, nè il numero complessivo di lavori selezionati; non sembra effettuata una valutazione della qualità degli stessi. Nonostante le carenze di tipo metodologico, la revisione offre un tentativo di “censimento” e valutazione delle pratiche su argomenti attuale e controversi, come ad esempio l'effettuazione di test per valutare l'assunzione di alcool e sostanze stupefacenti sul luogo di lavoro.

Un recente report di letteratura grigia affronta il problema degli infortuni nei giovani tra 15 e 24 anni (151). Lo studio si propone di ricercare le evidenze presenti in letteratura dell'efficacia degli interventi di prevenzione nell'ambito dell'infortunistica stradale, dello sport e delle attività ricreative in genere e in setting occupazionale. Per quanto riguarda quest'ultimi due aspetti (sport e lavoro), è stata effettuata una revisione sistematica della letteratura scientifica e grigia, sia di tipo secondario che primario, pubblicata in lingua inglese dal 1999 al 2006; gli studi da includere dovevano valutare come outcome la riduzione degli infortuni. I database consultati sono stati CINAHL, EMBASE, Endnote, ERIC, OSHROM, PUBMED, PSYCINFO. I lavori sono stati valutati dal punto di vista qualitativo in base al disegno dello studio. La revisione mette in evidenza la scarsità e la qualità generalmente scarsa degli studi specificamente rivolti alla prevenzione dell'infortunistica occupazionale nella fascia di età giovanile (complessivamente 4 studi primari ed 1 revisione), e che questi si sono interessati principalmente dei settori delle costruzioni e dell'agricoltura; gli autori indicano, in base ai dati raccolti, che i giovani e i lavori inesperti sono a maggior rischio di incorrere in infortuni e potrebbero beneficiare più di altre fasce di età di training sulla sicurezza specifico per l'attività lavorativa svolta.

Un'ampia revisione sistematica di letteratura scientifica e grigia pubblicata nel 2006 si propone di individuare le “buone pratiche” nel settore della prevenzione degli infortuni, individuando quattro aree di interesse: gli infortuni legati all'uso di alcol, gli infortuni stradali, l'annegamento e, il nostro ambito di attenzione, gli infortuni sul luogo di lavoro (152). Il lavoro fa parte di un esteso progetto di ricerca della Commissione Europea denominato “Apollo”, ed è stato realizzato dal gruppo del sottoprogramma “WP3”, che si occupa di fornire delle indicazioni per la prevenzione ed il controllo degli infortuni. Nella prima parte del report vengono individuate le priorità nel campo dell'infortunistica in genere, nella seconda viene effettuata una revisione sistematica della letteratura sull'efficacia delle strategie di prevenzione, cercando di individuare le buone pratiche da attuare. Sono stati selezionati studi primari e revisioni principalmente sui database MEDLINE, ERIC, Cochrane Library, Science Direct, SafetyLit, Wiley InterScience, NIOSHTIC, NIOSH-NORA, Injury Prevention Database, BMJ databases, Google; è stata considerata la letteratura pubblicata dal 2001 al 2006, in lingua inglese. I lavori scelti sono stati sottoposti ad una valutazione della qualità, attraverso la quale sono stati scelti quegli interventi che potevano rappresentare delle “buone pratiche”. Complessivamente sono stati selezionati 28 studi riguardo alla prevenzione degli infortuni nel settore occupazionale. I risultati sulle evidenze di efficacia sono stati raggruppati nelle categorie: infortuni muscolo-scheletrici, lesioni a cute/occhi/udito, cadute, considerazioni generali. Sono stati, inoltre, riassunti quali interventi si sono dimostrati inefficaci.

Altri studi di letteratura grigia

Le revisioni di letteratura grigia che abbiamo preso in considerazione nei capitoli precedenti rappresentano solo una parte del materiale che è possibile ritrovare in rete. Il sito dell'Health and Safety

Executive, ad esempio, si presenta molto ricco di contenuti; ai fini del nostro lavoro abbiamo selezionato i lavori che si caratterizzavano per la sistematicità dell'approccio metodologico e la pertinenza con il quesito del report; segnaliamo, tuttavia, alcuni lavori che possono rappresentare utili riferimenti bibliografici:

- Wright M, Marsden S, Antonelli A. Building an evidence base for the Health and Safety Commission Strategy to 2010 and beyond: a literature review of interventions to improve health and safety compliance. HSE Research Report 196, 2004.
- Wearing S, Peebles L, Jefferies D, Lee K, Anjorin E. First evaluation of the impact of the work at height regulations. First evaluation of the removal of the "two metre rule". HSE Research Report 521, 2007.

Altri studi d'interesse che segnaliamo sono:

- Bigelow P, Robson L. Occupational Health and Safety Management Audit Instruments: A Literature Review. Toronto: Institute for Work & Health, 2005;
- Gunningham N, Bluff E. A review of key characteristics that determine the efficacy of OHS instruments. Australian Safety and Compensation Council, 2008;
- Van Eerd D, Brewer S, Amick B, Irvin E, Daum K, Gerr F, Moore S, Cullen K, Rempel D. Workplace interventions to prevent musculoskeletal and visual symptoms and disorders among computer users: a systematic review. Toronto: Institute for Work & Health, 2006;
- Macdonald W, Evans O. Research on the prevention of work-related musculoskeletal disorders Stage 1 - Literature review. Australian Safety and Compensation Council, 2006;
- Van Eerd D, Cole D, Irvin E, Mahood Q, Keown K, Theberge N, Village J, St. Vincent M, Cullen K, Widdrington H. Report on process and implementation of participatory ergonomic interventions: a systematic review. Toronto: Institute for Work & Health, 2008;
- Violante FS, Bonfiglioli R, Mattioli S, Baldasseroni A, Baratti A, Bazzini G, Calabrese M, Carta A, Draicchio F, Graziosi F, Liotti F, Merseburger A, Maso S, Negro C, Porru S, Zanardi F, Apostoli P. Linee guida per la prevenzione delle patologie correlate alla movimentazione manuale dei pazienti. Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale, 2008.

CONCLUSIONI

A conclusione di questa ampia panoramica vale la pena di puntualizzare gli elementi salienti emersi nel corso del nostro lavoro.

1. La ricerca di prove circa l'efficacia degli interventi messi in atto per prevenire gli infortuni sul lavoro è attività complessa, non esaurendosi in alcun sapere disciplinare, ma estendendosi d'obbligo ad un ampio novero di campi. Ne deriva frequentemente la sensazione di incompletezza del lavoro di documentazione svolto, che risente necessariamente dell'origine culturale di chi lo svolge. Per quanti sforzi si possano mettere in atto, è difficile ritenere che una ricerca sistematica di evidenze di efficacia in questo campo possa essere effettivamente esaustiva di qualsiasi esigenza. Più probabilmente ci si dovrà accontentare di raccogliere quanto più materiale possibile, lasciando aperta la porta ad arricchimenti da parte di altri ricercatori che adottino punti di avvio diversi. La dimestichezza con la letteratura scientifica pertinente si acquista anche conoscendo nel merito i problemi affrontati e nel caso della prevenzione degli infortuni i problemi sono ricchi di possibili approcci: da quello più tradizionale, affine ai saperi politecnici (ingegneristici, architettonici, chimico-fisici) a quelli biomedici che affrontano l'elemento umano anche dal punto di vista delle sue condizioni fisiche e psichiche, a quelli psico-sociali, a quelli socio-organizzativi, per limitarsi a quelli fondamentali. Non è immaginabile di poter disporre di competenze così poliedriche da coprire tutti questi specialismi in un unico gruppo di lavoro. Le carenze di sapere condizionano inevitabilmente la completezza e l'approfondimento della letteratura scientifica, ma anche di quella grigia e orientano, meglio sarebbe dire deviano, il focus di attenzione verso le competenze presenti nel gruppo di lavoro.
2. Un secondo nodo irrisolto riguarda il peso delle prove di efficacia nel campo della prevenzione degli infortuni. A questo proposito abbiamo potuto approfondire l'argomento in occasione del convegno svoltosi a Firenze, nel corso del quale sono intervenuti con relazioni proprio dedicate a questo aspetto due tra i massimi studiosi dell'argomento, la prof.ssa Hester Lipscomb della Duke University di Durham in North Carolina e il dott. Henk van der Molen, ricercatore del Coronal Institute di Amsterdam, autore di alcune delle più recenti revisioni Cochrane sull'argomento. I due studiosi hanno chiarito che esistono due approcci al problema dello statuto di prova di efficacia in questo ambito, quello adottato dalla comunità scientifica statunitense e quello che caratterizza gli studiosi che collaborano nell'ambito della Cochrane Collaboration. In sostanza le differenze sono da riportare anche alle differenti radici culturali dei due gruppi. Gli studiosi americani hanno una matrice riconducibile alla grande tradizione di Public Health sviluppata in quel paese nel corso del secolo XX e sintetizzata dalla preoccupazione di finalizzare il lavoro scientifico alla "presa di decisioni" di sanità pubblica. Quindi la "best available evidence" piuttosto che l'adesione a un paradigma scientifico caratterizzato dal gold standard della "sperimentazione clinica controllata e randomizzata". Ne deriva un'enfasi sulla "validità esterna" piuttosto che su quella "interna" all'esperimento, cioè la sottolineatura sul versante della applicabilità e generalizzabilità invece che verso l'assoluto rigore dimostrativo. Nel caso dell'approccio Cochrane viene invece sottolineata l'essenziale importanza del paradigma scientifico come fonte di prova, lasciando ad altre istanze,

esterne alla valutazione di una revisione sistematica, il compito di prendere decisioni di politica sanitaria. Da qui la selezione, talvolta impietosa, dei lavori scientifici da prendere in considerazione per ricavarne prove di efficacia, utili nella sintesi finale della metanalisi. Se per operatori di campo, come in prevalenza quelli che lavorano nei servizi di prevenzione delle AUSL, l'approccio più affine è senz'altro quello della Lipscomb, tuttavia non va sottovalutata l'importanza di disporre di un rigoroso strumentario, come quello offerto dalla Cochrane, per la ponderazione delle prove di efficacia, spesso invocate per programmi o interventi che invece sono tutt'altro che di "dimostrata" efficacia. In altri termini, l'indeterminatezza metodologica intrinseca alla proposta della Lipscomb offre il fianco a strumentalizzazioni da parte di chi voglia imporre sul mercato soluzioni di dubbia efficacia, sfruttando magari posizioni di raggiunto prestigio in campo professionale. Corollario a questa preoccupazione è la presenza di latenti o palesi conflitti d'interesse in numerose pubblicazioni anche a carattere scientifico reperite nel corso del nostro lavoro.

3. La creazione di solidi sistemi di sorveglianza è condizione *sine qua non* di qualsiasi proposito di valutazione nel campo delle politiche per la prevenzione degli infortuni sul lavoro. Il tema degli infortuni sul lavoro si presta molto bene a studi di efficacia che valutino la situazione "prima" e "dopo" l'intervento. La latenza tra esposizione a rischio e insorgenza del danno infatti è minima e si può ipotizzare che un intervento efficace possa modificare il rischio di andare incontro all'infortunio quasi istantaneamente. Ma se non si hanno a disposizione sistemi di sorveglianza degli infortuni di adeguata sensibilità e specificità, sarà molto problematico rilevare modifiche non grossolane negli andamenti temporali. Ancora una volta gli esempi presentati dai due illustri relatori stranieri hanno riempito di significato queste osservazioni. Le "serie temporali interrotte" o ITS Interrupted Time Series, si propongono come metodologia principale per l'analisi degli andamenti di fenomeni come quelli qui discussi. I sistemi di sorveglianza e monitoraggio sono disponibili (basti pensare ai dati dell'ente assicuratore o ai sistemi per la sorveglianza di fenomeni come gli infortuni mortali da lavoro). Tuttavia manca ancora una chiara descrizione dei limiti di questi sistemi e quindi degli ambiti di applicazione più opportuni. Qualche tentativo è stato fatto di recente (4), ma sarebbe necessario disporre di maggiori evidenze empiriche.
4. Gli argomenti fatti oggetto di revisioni sistematiche circa l'efficacia degli interventi di prevenzione non possono essere ritenuti esaustivi dell'universo di problemi di sicurezza che i lavoratori si trovano quotidianamente ad affrontare. L'assenza, per esempio, di revisioni riguardanti gli infortuni in settori a grande rischio, come per esempio quello delle miniere e del lavoro di scavo di gallerie, mostra come possa essere presente una specie di bias da "paese in via di sviluppo" o "newcomer" dello sviluppo industriale. Le miniere sono ancora un grande problema di sicurezza per i paesi che le hanno sul proprio territorio, ma sempre meno numerose sono le attività minerarie nei paesi ad economie avanzate, quelli che sviluppano maggiormente studi di efficacia degli interventi. Un altro bias può essere colto nella prevalenza di studi dedicati al settore sanitario. Certamente si tratta di un settore "a rischio", ma viene il dubbio che l'elevato numero di studi ad esso dedicati derivi anche dall'origine biomedica della maggior parte degli studiosi che conducevano queste esperienze. Della difficoltà di confronto con gli studi originati in campo econometrico si è detto nel capitolo dedicato a tali studi, ma vale la pena di ricordare che molto sarebbe il giovamento che potrebbe derivare dall'incontro tra questi due ambiti di studi. Colpisce invece l'unanimità esistente sul settore delle

costruzioni come quello più meritevole di attenzione. La recente revisione Cochrane ne è autorevole conferma. Più sorpresa desta, almeno nel nostro paese, l'enfasi posta sugli studi che hanno come oggetto l'efficacia nel campo della lotta agli infortuni in agricoltura. Qui scontiamo la debolezza del sistema di sorveglianza su questi eventi di cui soffre da sempre l'INAIL. Come noto, l'INAIL risarcisce gli infortunati in agricoltura, ma non percepisce il relativo premio assicurativo, non potendo in tal modo produrre alcuna stima del numero di addetti assicurati. Inoltre in agricoltura il fenomeno del lavoro irregolare o dei rapporti di lavoro anomali è al suo massimo, come documentato dai dati di confronto con altri sistemi di sorveglianza dedicati al sottoinsieme degli infortuni mortali (5).

5. La delimitazione di campo decisa in avvio del Progetto, nel corso del seminario di Calenzano del Marzo 2007, ci ha trattenuto dall'analizzare più a fondo un campo in cui le revisioni di letteratura scientifica erano decisamente prevalenti, quello dei disturbi muscoloscheletrici. In questi ultimi anni infatti si è accumulata una ragguardevole mole di lavori scientifici in questo settore, sia volti a rispondere al quesito su quali siano i veri determinanti di questo genere di lesioni e disturbi, (quindi, dal punto di vista che qui interessa, sul se si debba intervenire con strategie di prevenzione), sia su quello dei migliori programmi ed interventi per far fronte al problema (quindi su quali siano le cose da fare). Tuttavia la cultura europea porta a considerare prevalente il concetto di malattia su quello di infortunio nel considerare questi disturbi, con ciò escludendoli dal tema della nostra revisione, almeno nella sua parte più approfondita.

Questo dossier assume quindi il ruolo di una prima, essenziale ricognizione in un campo assai poco conosciuto nel nostro paese, senza esaurire l'obiettivo di dare risposte immediatamente utilizzabili per stabilire le migliori strategie di contrasto al fenomeno degli infortuni sul lavoro.

Per giungere a questo scopo bisognerà delimitare meglio il campo d'interesse, affrontandolo dal punto di vista che maggiormente interesserà i destinatari del lavoro. In Tabella 33 presentiamo una proposta di matrice tra campi d'interesse e diversi possibili stakeholder.

Tabella 32: Matrice dei possibili campi d'interesse in base al tipo di soggetto committente il lavoro di documentazione sull'efficacia di strategie per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

	Settori produttivi	Organizzazione della prevenzione	Normative	Sistemi di assicurazione
Decisore di politiche d'intervento	++	++	+++	+++
Operatore responsabile dell'intervento	+++	++	++	+
Organizzazioni dei lavoratori	+++	+	+++	++
Organizzazioni dei datori di lavoro	+	+++	++	+++

Bibliografia

- (1) Pearce N, Dryson E, Gander P, Langley J, Wagstaffe M. Review of the key characteristics that determine the efficacy of OHS instruments. Report to the Minister of Labour: NOHSAC: Wellington, 2008.
- (2) Concha-Barrientos M, Nelson DI, Fingerhut M, Driscoll T, Leigh J. The global burden due to occupational injury. *Am J Ind Med* 2005 December;48(6):470-81.
- (3) Driscoll T, Takala J, Steenland K, Corvalan C, Fingerhut M. Review of estimates of the global burden of injury and illness due to occupational exposures. *Am J Ind Med* 2005 December;48(6):491-502.
- (4) Bena A, Pasqualini O, Agnesi R, Baldasseroni A. How to assess the effects of interventions for preventing work injuries? Observations on INAIL-ISPEL-Regioni indicators. *Epidemiol Prev* 2008 May;32(3):168-75.
- (5) Baldasseroni A, Chellini E, Zoppi O, Giovannetti L. Fatal occupational accidents: estimates based on more data sources. *Med Lav* 2001 July;92(4):239-48.
- (6) Sackett DL, Richardson WS, Rosenberg W, et al. Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM. Edinburgh, Scotland: Churchill Livingstone. ed. 1998.
- (7) Data Dictionary for the National Coroners Information System version 2. NCIS 2007 July;176-80. [http://www.vifp.monash.edu.au/ncis/web_pages/Data%20Dictionary%20\(Versio%202\).pdf](http://www.vifp.monash.edu.au/ncis/web_pages/Data%20Dictionary%20(Versio%202).pdf).
- (8) Brewer S, King E, Amick B, Delclos G, Spear J, Irvin E et al. A systematic review of injury/illness prevention and loss control programs (IPC). Toronto: Institute for Work & Health, 2007.
- (9) Amick B, Tullar J, Brewer S, Mahood Q, Irvin E, Pompeii L et al. Interventions in health-care settings to protect musculoskeletal health: a systematic review. Toronto: Institute for Work & Health, 2006.
- (10) van der Molen HF, Lehtola MM, Lappalainen J, Hoonakker PL, Hsiao H, Haslam R et al. Interventions for preventing injuries in the construction industry. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;(4):CD006251.
- (11) Rautiainen R, Lehtola M, Day L, Schonstein E, Suutarinen J, Salminen S et al. Interventions for preventing injuries in the agricultural industry. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;(1):CD006398.
- (12) Beahler CC, Sundheim JJ, Trapp NI. Information retrieval in systematic reviews: challenges in the public health arena. *Am J Prev Med* 2000 May;18(4 Suppl):6-10.
- (13) Lawrence DW, Laflamme L. Using online databases to find journal articles on injury prevention and safety promotion research: key journals and the databases that index them. *Inj Prev* 2008 April;14(2):91-5.
- (14) Goldenhar LM, Schulte PA. Intervention research in occupational health and safety. *J Occup Med* 1994 July;36(7):763-75.
- (15) Rivara FP, Thompson DC. Prevention of falls in the construction industry: evidence for program effectiveness. *Am J Prev Med* 2000 May;18(4 Suppl):23-6.
- (16) DeRoo LA, Rautiainen RH. A systematic review of farm safety interventions. *Am J Prev Med* 2000 May;18(4 Suppl):51-62.
- (17) Hartling L, Brison RJ, Crumley ET, Klassen TP, Pickett W. A systematic review of interventions to prevent childhood farm injuries. *Pediatrics* 2004 October;114(4):e483-e496.

- (18) Keifer MC. Effectiveness of interventions in reducing pesticide overexposure and poisonings. *American Journal of Preventive Medicine* 2000;18(4):80-9.
- (19) Reynolds SJ, Groves W. Effectiveness of roll-over protective structures in reducing farm tractor fatalities. *Am J Prev Med* 2000 May;18(4 Suppl):63-9.
- (20) Rogers B, Goodno L. Evaluation of interventions to prevent needlestick injuries in health care occupations. *Am J Prev Med* 2000 May;18(4 Suppl):90-8.
- (21) Tuma S, Sepkowitz KA. Efficacy of safety-engineered device implementation in the prevention of percutaneous injuries: a review of published studies. *Clin Infect Dis* 2006 April 15;42(8):1159-70.
- (22) Dawson AP, McLennan SN, Schiller SD, Jull GA, Hodges PW, Stewart S. Interventions to prevent back pain and back injury in nurses: a systematic review. *Occup Environ Med* 2007 October;64(10):642-50.
- (23) Ramsay CR, Matowe L, Grilli R, Grimshaw JM, Thomas RE. Interrupted time series designs in health technology assessment: lessons from two systematic reviews of behavior change strategies. *Int J Technol Assess Health Care* 2003;19(4):613-23.
- (24) Keifer MC. Effectiveness of interventions in reducing pesticide overexposure and poisonings. *American Journal of Preventive Medicine* 2000;18(4):80-9.
- (25) Hignett S. Intervention strategies to reduce musculoskeletal injuries associated with handling patients: a systematic review. *Occup Environ Med* 2003 September;60(9):E6.
- (26) Needlestick Safety and Prevention Act of 2000. Public Law 106-430, US Statutes at Large 114 (6 Nov 2000):1901 2000;1901.
- (27) Pratt RJ, Pellowe CM, Wilson JA, Loveday HP, Harper PJ, Jones SRLJ et al. epic2: National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England. *J Hosp Infect* 2007;65(SUPPL. 1):S1-S59.
- (28) Robson LS, Clarke JA, Cullen K, Bielecky A, Severin C, Bigelow PL et al. The effectiveness of occupational health and safety management system interventions: A systematic review. *Saf Sci* 2007;45(3):329-53.
- (29) Rivlis I, Van ED, Cullen K, Cole DC, Irvin E, Tyson J et al. Effectiveness of participatory ergonomic interventions on health outcomes: a systematic review. *Appl Ergon* 2008 May;39(3):342-58.
- (30) Guastello SJ. Do We Really Know-How Well Our Occupational Accident Prevention Programs Work. *Saf Sci* 1993;16(3-4):445-63.
- (31) Grindle AC, Dickinson AM, Boettcher W. Behavioral safety research in manufacturing settings: A review of the literature. *Journal of Organizational Behavior Management* 2000;20(1):29-68.
- (32) Tuncel S, Lotlikar H, Salem S, Daraiseh N. Effectiveness of behaviour based safety interventions to reduce accidents and injuries in workplaces: critical appraisal and meta-analysis. *Theoretical Issues in Ergonomics Science* 2006;7(3):191-209.
- (33) Johnston JJ, Cattledge GT, Collins JW. The efficacy of training for occupational injury control. *Occup Med* 1994 April;9(2):147-58.
- (34) Burke MJ, Sarpy SA, Smith-Crowe K, Chan-Serafin S, Salvador RO, Islam G. Relative effectiveness of worker safety and health training methods. *Am J Public Health* 2006 February;96(2):315-24.
- (35) Wilson JRHHM. Participatory Ergonomics. Salvendy, G. (Ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. Wiley, New York, ed. 1997. p. 490-513.

- (36) Slavin RE. Best evidence synthesis: an alternative to meta-analytic and traditional reviews. *Educ Res* 1986;15:5-11.
- (37) Slavin RE. Best evidence synthesis: an intelligent alternative to meta-analysis. *J Clin Epi* 1995;48:9-18.
- (38) Genaidy A, LeMasters GK. Epidemiological appraisal instrument (EAI): a brief overview. *Theoretical Issues in Ergonomics Science* 2006;7(3):187-9.
- (39) van D, I, Jellema P, van Poppel MN, van Tulder MW. Lumbar supports for prevention and treatment of low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;(2):CD001823.
- (40) Segui-Gomez M. Evaluating worksite-based interventions that promote safety belt use. *Am J Prev Med* 2000 May;18(4 Suppl):11-22.
- (41) Ammendolia C, Kerr MS, Bombardier CR. Backbelt use for prevention of occupational low back pain: A systematic review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2005;28(2):128-34.
- (42) Casteel C, Peek-Asa C. Effectiveness of crime prevention through environmental design (CPTED) in reducing robberies. *Am J Prev Med* 2000 May;18(4 Suppl):99-115.
- (43) Runyan CW, Zakocs RC, Zwering C. Administrative and behavioral interventions for workplace violence prevention. *Am J Prev Med* 2000 May;18(4S):116-27.
- (44) Jeffery C. Crime prevention through environmental design. Beverly Hills, CA: Sage Publications. ed. 1971.
- (45) Lipscomb HJ. Effectiveness of interventions to prevent work-related eye injuries. *Am J Prev Med* 2000 May;18(4 Suppl):27-32.
- (46) Kraus JF. The effects of certain drug-testing programs on injury reduction in the workplace: an evidence-based review. *Int J Occup Environ Health* 2001 April;7(2):103-8.
- (47) Gebhardt WA. Effectiveness of training to prevent job-related back pain: a meta-analysis. *Br J Clin Psychol* 1994 November;33 (Pt 4):571-4.
- (48) Westgaard RH, Winkel J. Ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health: A critical review. *Int J Ind Ergon* 1997;20(6):463-500.
- (49) van Poppel MN, Koes BW, Smid T, Bouter LM. A systematic review of controlled clinical trials on the prevention of back pain in industry. *Occup Environ Med* 1997 December;54(12):841-7.
- (50) Lincoln AE, Vernick JS, Ogaitis S, Smith GS, Mitchell CS, Agnew M. Interventions for the primary prevention of work-related carpal tunnel syndrome. *American Journal of Preventive Medicine* 2000;18(4):37-50.
- (51) Gatty CM, Turner M, Buitendorp DJ, Batman H. The effectiveness of back pain and injury prevention programs in the workplace. *Work* 2003;20(3):257-66.
- (52) Silverstein B, Clark R. Interventions to reduce work-related musculoskeletal disorders. *J Electromyogr Kinesiology* 2004;14(1):135-52.
- (53) Tveito TH, Hysing M, Eriksen HR. Low back pain interventions at the workplace: a systematic literature review. *Occup Med (Lond)* 2004 January;54(1):3-13.
- (54) van Poppel MN, Hooftman WE, Koes BW. An update of a systematic review of controlled clinical trials on the primary prevention of back pain at the workplace. *Occup Med (Lond)* 2004 August;54(5):345-52.

- (55) Boocock MG, McNair PJ, Larmer PJ, Armstrong B, Collier J, Simmonds M et al. Interventions for the prevention and management of neck/upper extremity musculoskeletal conditions: A systematic review. *Occupational and Environmental Medicine* 2007;64(5):291-303.
- (56) Martimo KP, Verbeek J, Karppinen J, Furlan AD, Kuijer PP, Viikari-Juntura E et al. Manual material handling advice and assistive devices for preventing and treating back pain in workers. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;(3):CD005958.
- (57) Tuncel S, Genaidy A, Shell R, Salem S, Karwowski W, Darwish M et al. Research to practice: Effectiveness of controlled workplace interventions to reduce musculoskeletal disorders in the manufacturing environment - Critical appraisal and meta-analysis. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing* 2008;18(2):93-124.
- (58) Viscusi WK, Zeckhauser RJ. Optimal Standards with Incomplete Enforcement. *Public Policy* 1979;26(4):437-56.
- (59) Viscusi WK. The Impact of Occupational Safety and Health Regulation. *Bell Journal of Economics* 1979;10(1):117-40.
- (60) Viscusi WK. The Impact of Occupational Safety and Health Regulation, 1973-1983. *RAND Journal of Economics* 1986;17(4):567-80.
- (61) Viscusi WK. The Structure and Enforcement of Job Safety Regulation. *Law and Contemporary Problems* 1986;49(4):127-50.
- (62) Hahn RW, Lutter RW, Viscusi WK. Do Federal Regulations Reduce Mortality? Monograph Washington: AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies, 2000.
- (63) Lanoie P. Government intervention in Occupational Safety: lessons from the American and Canadian experience. *Can Public Policy* 1992;18:62-75.
- (64) Lanoie P. The impact of Occupational Safety and Health Regulation on the risk of workplace accidents. *J Hum Resour* 1992;27:643-60.
- (65) Lanoie P, Stréliski D. L'impact de la réglementation en matière de santé et sécurité du travail sur le risque d'accident au Québec: de nouveaux résultats [The impact of workplace health and safety policies on accident risk in Québec: new results]. *Ind Relat* 1996;51(4):778-801.
- (66) Gunningham N, Kagan RA. Regulation and Business Behavior. *Law & Policy* 2005;27(2):213-8.
- (67) Gunningham & Associates. Review of key characteristics that determine the efficacy of OHS instruments. NOHSAC Technical Report 9: Wellington, 2008; Available from: URL: <http://www.nohsac.govt.nz/techreport9/index.php?section=index>
- (68) Johnstone R. From fiction to fact - rethinking OHS enforcement. ANU-National Research Centre for OHS Regulation 2003; Working Paper 11. <http://ohs.anu.edu.au/publications/index.php>.
- (69) Gray WB, Jones CA. Are OSHA health inspection effective? A longitudinal study in the manufacturing sector. *Rev Econom Stat* 1991;71:504-8.
- (70) Gray WB, Scholz JT. Does regulatory enforcement work? A panel analysis of OSHA enforcement. *Law & Society Rev* 1993;27:177-213.
- (71) Gray WB, Mendeloff JM. The declining effects of OSHA inspections on manufacturing injuries, 1979 to 1998. *Industrial & Labor Relations Review* 2005;58:571-87.
- (72) Mendeloff JM, Gray WB. Inside the Black Box: how do OSHA inspections lead to reductions in workplace injuries? *Law & Policy* 2005;27:219-37.
- (73) Weil D. If OSHA is so bad, why is compliance so good? *RAND Journal of Economics* 1996;27(3):618-40.

- (74) Weil D. Assessing OSHA performance: new evidence from the construction industry. *J of Policy Analysis and Management* 2001;20:651-74.
- (75) Weil D. Making OSHA inspections more effective: alternatives for improved inspection targeting in the construction industry. CPWR 2004;http://www.cpwr.com/pdfs/pubs/research_pubs/krweil.pdf.
- (76) Nelson NA, Kaufman J, Kalat J, Silverstein B. Falls in construction: injury rates for OSHA-inspected employers before and after citation for violating the Washington State Fall Protection Standard. *Am J Ind Med* 1997;31:296-302.
- (77) Auld CM, Emery JCH, Gordon DV, McClintock D. The efficacy of construction site safety inspections. *J Labor Economics* 2001;19:900-21.
- (78) Lipscomb H, Leiming L, Dement J. Work related falls among union carpenters in Washington State before and after the vertical fall arrest standard. *Am J Ind Med* 2003;44:157-65.
- (79) Poplin GS, Miller HB, Ranger-Moore J, Bofinger CM, Kurzius-Spencer M, Harris RB et al. International evaluation of injury rates in coal mining: a comparison of risk and compliance-based regulatory approaches. *Saf Sci* 2008;46(8):1196-204.
- (80) Bartel AP, Thomas LG. OSHA Enforcement, Industrial Compliance and Workplace Injuries. NBER Working Paper No W0953, 1985.
- (81) Ruser JW, Smith RS. Reestimating Osha's effects: have the data changed? *J Hum Resour* 1991;26:212-35.
- (82) Scherer RE, Owen CL. OSHA inspections: process and outcomes in programmed inspections versus complaint-investigated inspections. *Employee Responsibilities and Rights Journal* 1995;8(3).
- (83) McQuiston TH, Zakocs RC, Loomis D. The case for stronger OSHA enforcement-evidence from evaluation research. *Am J Public Health* 1998;88:1022-4.
- (84) Baggs J, Silverstein B, Foley M. Workplace health and safety regulations: impact of enforcement and consultation on workers' compensation claims rates in Washington State. *Am J Ind Med* 2003 May;43(5):483-94.
- (85) LaMontagne A. Improving occupational health & safety policy through intervention research. Canberra: National Research Centre for Occupational Health and Safety Regulation, 2003;WP 18. <http://pandora.nla.gov.au/tep/35970>.
- (86) Hahn RW. The economic analysis of regulation: a response to the critics. *The University of Chicago Law Review* 2004;71(3):1021-54. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=821449.
- (87) Bradbury JC. Regulatory federalism and workplace safety: evidence from OSHA enforcement, 1981-1995. *J Regul Econ* 2006;29:211-24.
- (88) Davis C. Making companies safe: what works? Centre for Corporate Accountability 2004.
- (89) Pardolesi R, Bellantuono G. Law and economics in Italy. Bouckaert B and De Geest G (editors) *Encyclopedia of Law & Economics Publishers: Edward Elgar and the University of Ghent* 1996-2000;Available from: URL: <http://encyclo.findlaw.com/0345book.pdf>
- (90) Fallentin N, Viikari-Juntura E, Waersted M, Kilbom A. Evaluation of physical workload standards and guidelines from a Nordic perspective. *Scand J Work Environ Health* 2001;27(SUPPL. 2):1-52.
- (91) Hillage J, Tyers C, Davis S, Guppy A. The Impact of the HSC/E: a Review. CRR 385/2001, HSE Books, Sudbury 2001.

- (92) Tompa E, Trevithick S, McLeod C. Systematic review of the prevention incentives of insurance and regulatory mechanisms for occupational health and safety. *Scand J Work Environ Health* 2007 April;33(2):85-95.
- (93) Buiatti E, Baldasseroni A, Dellisanti C. Valutazione economica di un programma per la vaccinazione contro la varicella nei bambini e negli adolescenti suscettibili. *Documenti ARS* n 27, Firenze, Marzo 2007.
- (94) Tompa E, Dolinschi R, de Oliveira C. Practice and potential of economic evaluation of workplace-based interventions for occupational health and safety. *Journal of Occupational Rehabilitation* 2006;16(3):375-400.
- (95) Tompa E, Dolinschi R, de Oliveira C, Irvin E. A systematic review of OHS interventions with economic evaluations. Toronto: Institute for Work & Health, 2007.
- (96) Lipscomb HJ, Dale AM, Kaskutas V, Sherman-Voellinger R, Evanoff B. Challenges in residential fall prevention: Insight from apprentice carpenters. *Am J Ind Med* 2008;51:60-8.
- (97) Lipscomb HJ, Nolan J, Patterson D, Dement JM. Prevention of traumatic nail gun injuries in apprentice carpenters: use of population-based measures to monitor intervention effectiveness. *Am J Ind Med* 2008 October;51(10):719-27.
- (98) Pana-Cryan R, Myers ML. Prevention effectiveness of rollover protective structures--Part III: Economic analysis. *J Agric Saf Health* 2000 February;6(1):57-70.
- (99) Pana-Cryan R, Myers ML. Cost-effectiveness of roll-over protective structures. *Am J Ind Med* 2002 August;Suppl 2:68-71.
- (100) Day L, Rechnitzer G, Lough J. An Australian experience with tractor rollover protective structure rebate programs: process, impact and outcome evaluation. *Accident Analysis and Prevention* 2004;36(5):861-7.
- (101) Owusu-Edusei K, Jr., Biddle EA. A stable dynamic cohort analysis of installing cost-effective rollover protective structures (CROPS). *J Agric Saf Health* 2007 April;13(2):177-87.
- (102) Owusu-Edusei K, Jr., Biddle EA. Installing a cost-effective rollover protective structure (CROPS): a cost-effectiveness analysis. *J Agric Saf Health* 2007 April;13(2):165-76.
- (103) Lamontagne F, Abiteboul D, Lolom I, Pellissier G, Tarantola A, Descamps JM et al. Role of safety-engineered devices in preventing needlestick injuries in 32 French hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007 January;28(1):18-23.
- (104) Valls V, Lozano MS, Yanez R, Martinez MJ, Pascual F, Lloret J et al. Use of safety devices and the prevention of percutaneous injuries among healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007 December;28(12):1352-60.
- (105) zar-Cavanagh M, Burdt P, Green-McKenzie J. Effect of the introduction of an engineered sharps injury prevention device on the percutaneous injury rate in healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007 February;28(2):165-70.
- (106) Whitby M, McLaws ML, Slater K. Needlestick injuries in a major teaching hospital: the worthwhile effect of hospital-wide replacement of conventional hollow-bore needles. *Am J Infect Control* 2008 April;36(3):180-6.
- (107) Thomas S, Agarwal M, Mehta G. Intraoperative glove perforation--single versus double gloving in protection against skin contamination. *Postgrad Med J* 2001 July;77(909):458-60.
- (108) Fritzsche FR, Dietel M, Weichert W, Buckendahl AC. Cut-resistant protective gloves in pathology-effective and cost-effective. *Virchows Arch* 2008 January 31.

- (109) Yang YH, Liou SH, Chen CJ, Yang CY, Wang CL, Chen CY et al. The effectiveness of a training program on reducing needlestick injuries/sharp object injuries among soon graduate vocational nursing school students in southern Taiwan. *J Occup Health* 2007 September;49(5):424-9.
- (110) Badii M, Keen D, Yu SC, Yassi A. Evaluation of a comprehensive integrated workplace-based program to reduce occupational musculoskeletal injury and its associated morbidity in a large hospital. *J Occup Environ Med* 2006;48(11):1159-65.
- (111) Chhokar R, Engst C, Miller A, Robinson D, Tate RB, Yassi A. The three-year economic benefits of a ceiling lift intervention aimed to reduce healthcare worker injuries. *Appl Ergon* 2005;36(2):223-9.
- (112) Engst C, Chhokar R, Miller A, Tate RB, Yassi A. Effectiveness of overhead lifting devices in reducing the risk of injury to care staff in extended care facilities. *Ergonomics* 2005;48(2):187-99.
- (113) Miller A, Engst C, Tate RB, Yassi A. Evaluation of the effectiveness of portable ceiling lifts in a new long-term care facility. *Appl Ergon* 2006 May;37(3):377-85.
- (114) Alamgir H, Yu S, Fast C, Hennessy S, Kidd C, Yassi A. Efficiency of overhead ceiling lifts in reducing musculoskeletal injury among carers working in long-term care institutions. *Injury* 2008 May;39(5):570-7.
- (115) Craib KJP, Hackett G, Back C, Cvitkovich Y, Yassi A. Injury rates, predictors of workplace injuries, and results of an intervention program among community health workers. *Public Health Nurs* 2007;24(2):121-31.
- (116) Bell JL, Collins JW, Wolf L, Gronqvist R, Chiou S, Chang WR et al. Evaluation of a comprehensive slip, trip and fall prevention programme for hospital employees. *Ergonomics* 2008 December;51(12):1906-25.
- (117) Carrivick PJ, Lee AH, Yau KK, Stevenson MR. Evaluating the effectiveness of a participatory ergonomics approach in reducing the risk and severity of injuries from manual handling. *Ergonomics* 2005 June 22;48(8):907-14.
- (118) Greene BL, DeJoy DM, Olejnik S. Effects of an active ergonomics training program on risk exposure, worker beliefs, and symptoms in computer users. *Work* 2005;24(1):41-52.
- (119) Laing AC, Frazer MB, Cole DC, Kerr MS, Wells RP, Norman RW. Study of the effectiveness of a participatory ergonomics intervention in reducing worker pain severity through physical exposure pathways. *Ergonomics* 2005 February;48(2):150-70.
- (120) Jensen LK, Friche C. Effects of training to implement new tools and working methods to reduce knee load in floor layers. *Appl Ergon* 2007 September;38(5):655-65.
- (121) Al-Hemoud AM, Al-Asfoor MM. A behavior based safety approach at a Kuwait research institution. *J Safety Res* 2006;37(2):201-6.
- (122) Sinclair RC, Smith R, Colligan M, Prince M, Nguyen T, Stayner L. Evaluation of a safety training program in three food service companies. *J Safety Res* 2003;34(5):547-58.
- (123) Roman-Muniz IN, Van M, Garry FB, Reynolds SJ, Wailes WR, Keefe TJ. Training methods and association with worker injury on Colorado dairies: a survey. *J Agromedicine* 2006;11(2):19-26.
- (124) Basford JR, Smith MA. Shoe insoles in the workplace. *Orthopedics* 1988 February;11(2):285-8.
- (125) Shabat S, Gefen T, Nyska M, Folman Y, Gepstein R. The effect of insoles on the incidence and severity of low back pain among workers whose job involves long-distance walking. *Eur Spine J* 2005 August;14(6):546-50.
- (126) Torkki M, Malmivaara A, Reivonen N, Seitsalo S, Laippala P, Hoikka V. Individually fitted sports shoes for overuse injuries among newspaper carriers. *Scand J Work Environ Health* 2002;28(3):176-83.

- (127) Iwakiri K, Kunisue R, Sotoyama M, Udo H. Postural support by a standing aid alleviating subjective discomfort among cooks in a forward-bent posture during food preparation. *J Occup Health* 2008 January;50(1):57-62.
- (128) Loomis D, Marshall SW, Wolf SH, Runyan CW, Butts JD. Effectiveness of safety measures recommended for prevention of workplace homicide. *Jama-Journal of the American Medical Association* 2002;287(8):1011-7.
- (129) Casteel C, Peek-Asa C, Howard J, Kraus JF. Effectiveness of crime prevention through environmental design in reducing criminal activity in liquor stores: A pilot study. *J Occup Environ Med* 2004;46(5):450-8.
- (130) Mancini G, Baldasseroni A, Laffi G, Curti S, Mattioli S, Violante FS. Prevention of work related eye injuries: long term assessment of the effectiveness of a multicomponent intervention among metal workers. *Occup Environ Med* 2005 December;62(12):830-5.
- (131) Gerber JK, Yacoubian GS. Evaluation of drug testing in the workplace: Study of the construction industry. *Journal of Construction Engineering and Management-Asce* 2001;127(6):438-44.
- (132) Miller TR, Zaloshnja E, Spicer RS. Effectiveness and benefit-cost of peer-based workplace substance abuse prevention coupled with random testing. *Accid Anal Prev* 2007 May;39(3):565-73.
- (133) Reardon J. The effect of the United Mine Workers of America on the probability of severe injury in underground coal mines. *Journal of Labor Research* 1996;17(2):239-52.
- (134) Baker A, Heiler K, Ferguson SA. The impact of roster changes on absenteeism and incident frequency in an Australian coal mine. *Occup Environ Med* 2003 January;60(1):43-9.
- (135) Kowalski-Trakofler KM, Barrett EA. The concept of degraded images applied to hazard recognition training in mining for reduction of lost-time injuries. *J Safety Res* 2003;34(5):515-25.
- (136) Kirk P, Parker R. The effect of spiked boots on logger safety, productivity and workload. *Appl Ergon* 1994;25(2):106-10.
- (137) Conway GA, Klatt ML, Manwaring JC. Effective injury prevention using surveillance data: helicopter logging, Alaska, 1992-1995. *Int J Circumpolar Health* 1998;57 Suppl 1(-):518-26.
- (138) Bell JL, Grushecky ST. Evaluating the effectiveness of a logger safety training program. *J Safety Res* 2006;37(1):53-61.
- (139) Lincoln JM, Conway GA. Preventing commercial fishing deaths in Alaska. *Occup Environ Med* 1999 October;56(10):691-5.
- (140) Lu CS, Tsai CL. The effects of safety climate on vessel accidents in the container shipping context. *Accid Anal Prev* 2008 March;40(2):594-601.
- (141) Moses LN, Savage I. The effectiveness of motor carrier safety audits. *Accid Anal Prev* 1992 October;24(5):479-96.
- (142) Garbarino S, Mascialino B, Penco MA, Squarcia S, De CF, Nobili L et al. Professional shift-work drivers who adopt prophylactic naps can reduce the risk of car accidents during night work. *Sleep* 2004 November 1;27(7):1295-302.
- (143) Ronald LA. Identifying the elements of successful safety programs: a literature review. *Workers' Compensation Board of British Columbia*, 1998.
- (144) Gallagher C, Underhill E, Rimmer M. Occupational Health and Safety Management Systems: a review of their effectiveness in securing healthy and safe workplaces. *National Occupational Health and Safety Commission, Sydney, Australia*, 2001.

- (145) Cole D, Rivlis I, Van Eerd D, Cullen K, Irvin E, Kramer D. Effectiveness of participatory ergonomic interventions: a systematic review. Toronto: Institute for Work & Health, 2005.
- (146) Robson L, Clarke J, Cullen K, Bielecky A, Severin C, Bigelow P et al. The effectiveness of Occupational Health and Safety Management Systems: a systematic review. Toronto: Institute for Work & Health, 2005.
- (147) Cooper D. Behavioral safety approaches: which are the most effective? Bsms Inc: White Paper - Behavioural Safety Approaches, 2007.
- (148) Sulsky SI, Birk T, Cohen LC, Luippold RS, Heidenreich MJ, Nunes A. Effectiveness of measures to prevent needlestick injuries among employees in health professions. German Federal Ministry of Labour and Social Affairs (BMAS), 2006.
- (149) Gilardi L, Fubini L, Bena A. Interventi per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nel comparto delle costruzioni. Centro Regionale di Documentazione per la Promozione della Salute, Regione Piemonte, 2008.
- (150) Smith D. Work-related alcohol and drug use. A fit for work issue. Australian Safety and Compensation Council, 2007.
- (151) Hunter K, Elkington J. Report on available evidence about preventing injury to young people including a systematic review of the evidence of preventing work and sports related injury to young people aged 15-24 years. Youthsafe, 2007.
- (152) Apollo WP3 team. Systematic review of good practices for four injury priorities: alcohol-related injuries, road traffic injuries, occupational injuries and drowning. Center for Research & Prevention of Injuries (CE RE PR I), University of Athens, Greece, 2006.

Sitografia

- <http://www.inail.it/>
- <http://www.vifp.monash.edu.au>
- [http://www.vifp.monash.edu.au/ncis/web_pages/Data%20Dictionary%20\(VVersion%202\).pdf](http://www.vifp.monash.edu.au/ncis/web_pages/Data%20Dictionary%20(VVersion%202).pdf).
- <http://www.ispesl.it>
- <http://www.ispesl.it/im/documenti/risultati/approfModello.pdf>
- <http://www.ascc.gov.au>
- <http://www.ttl.fi/internet/partner/cochrane/>
- <http://www.york.ac.uk/inst/crd/index.htm>
- <http://www.york.ac.uk/inst/crd/dareabs.htm>
- <http://health-evidence.ca/>
- <http://www.iwh.on.ca/>
- <http://www.ascc.gov.au/>
- <http://www.fmhs.auckland.ac.nz/soph/>
- <http://iplit.fmhs.auckland.ac.nz/>
- http://www.ilo.org/dyn/cisdoc/index_html?p_lang=e
- <http://www.hse.gov.uk/>
- <http://www.dors.it/>
- <http://law.vanderbilt.edu/faculty/faculty-personal-sites/w-kip-viscusi/publications/index.aspx>
- <http://www.hec.ca/en/iea/profs/planoie/>
- <http://ohs.anu.edu.au/index.php>
- <http://ohs.anu.edu.au/publications/index.php>
- <http://www.corporateaccountability.org/>
- <http://www.amicustheunion.org>
- <http://www.nohsac.govt.nz/techreport9/index.php?section=index>
- <http://www.cpwr.com/>
- <http://pandora.nla.gov.au/tep/35970>
- http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=821449
- <http://encyclo.findlaw.com>

Ringraziamenti: si ringraziano per la promozione e il costante stimolo al progetto la d.ssa Eva Buiatti, già responsabile dell'Osservatorio di Epidemiologia dell'ARS Toscana e, per l'importante supporto bibliografico, lo staff del centro di documentazione dell'ARS Toscana nelle persone di Rita Maffei e Vania Sabatini. Altrettanto efficace si è dimostrato il ruolo del dott. Giancarlo Marano, referente per il Ministero della Salute (ora Ministero del Lavoro, della Salute e della Previdenza). Un ringraziamento per la collaborazione prestata anche alle d.sse Sara Franchi e Claudia Dellisanti, partecipi al lavoro del Gruppo EBP, presso l'ARS Toscana. La sig.ra Claudia Napoletti, segretaria pro-tempore del CeRIMP, ha svolto un ruolo essenziale nella conduzione degli aspetti amministrativi del Progetto. Un ringraziamento collettivo infine a tutti quei colleghi che hanno partecipato agli eventi formativi previsti dal Progetto con passione e partecipazione.

Conflitti d'interesse: date le posizioni istituzionali degli autori, non sono ravvisabili potenziali conflitti d'interesse con l'oggetto del Dossier.