

Prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle fonderie: intervento multidisciplinare e verifica di efficacia

S. PORRU, CECILIA ARICI, S. CALZA*, M. CAMPAGNA

Sezione di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale - Università di Brescia

* Sezione di Statistica Medica - Università di Brescia

KEY WORDS

Occupational injuries prevention; foundries; effectiveness

SUMMARY

«**Prevention of occupational injuries in foundries: multidisciplinary intervention and evaluation of effectiveness**». **Background:** there is a lack of field studies aimed at reducing occupational injuries (OI), particularly in foundries. **Objectives:** to evaluate effectiveness of multidisciplinary intervention in foundries. **Methods:** the study was carried out in two foundries (cast-iron=A, non-ferrous=B). Since 1999-2000, a multidisciplinary intervention was developed, by a team managed by the occupational physician, including safety personnel and workers' representatives. Interventions regarded maintenance, protective equipment, procedures, training, health surveillance (HS), fitness for work, first aid. The desired outcome was a reduction in injury rates. **Results:** In foundries A and B, respectively 522 and 90 OI occurred in 1997-2007, accounting for 10,500 and 2,300 lost workdays. Statistical analysis showed a significant decrease in incidence and frequency in both foundries. HS allowed for human factor and fitness for work evaluation, return-to-work management. Safety culture, behaviour and procedures positively changed. **Conclusions:** the study was effective in reducing OI rates and improving a number of secondary outcomes. The same intervention, taking into account Evidence Based Prevention, is ongoing in about 50 foundries.

RIASSUNTO

Dati disponibili in letteratura indicano carenza di studi sul campo per la valutazione di efficacia di interventi finalizzati alla prevenzione degli infortuni sul lavoro (IL), particolarmente nelle fonderie. Dal 1999-2000, presso 2 fonderie (ghisa=A, metalli non ferrosi=B), caratterizzate da elevati indici infortunistici e problematiche gestionali, è stato intrapreso un intervento multidisciplinare, coordinato dal Medico del Lavoro e articolato in valutazione del rischio, raccolta ed elaborazione dati, interventi tecnico-organizzativo-procedurali, SS, informazione/formazione, primo soccorso. Nel 1997-2007, si sono verificati rispettivamente 522 (A) e 90 (B) IL, con 10.500 (A) e 2.300 (B) giorni di prognosi. L'analisi statistica ha documentato un significativo decremento degli indici infortunistici dopo l'intervento, con miglioramento di vari indicatori di esito. Intervento analogo basato su principi EBP è in corso in altre 50 fonderie.

Pervenuto il 3.2.2009 - Accettato il 27.3.2009

Corrispondenza: Prof. Stefano Porru. Sezione di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale, Università di Brescia, Ple Spedali Civili 1, 25125 Brescia - Tel. +39 030.3995735 - Fax +39 030.394902 - E-mail: porru@med.unibs.it

Fonti di Finanziamento: Assofond - Federazione Nazionale Fonderie, ha finanziato la Sezione di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale - Università di Brescia per la parte del lavoro che nel testo è denominato Progetto Assofond

INTRODUZIONE

Gli infortuni sul lavoro (IL) hanno genesi multifattoriale e molteplici conseguenze socio-sanitarie ed economiche, per individuo, impresa, società, con implicazioni etiche, tecnico-scientifiche, politico-economiche. Gli IL sono indicatore sintetico del sistema salute-sicurezza e priorità di ricerca ed intervento. La loro prevenzione costituisce per il Medico del Lavoro (MdL) specifica competenza e motivo di impegno etico-professionale, come da numerose linee guida e disposizioni legislative (1).

Dati INAIL mostrano che l'industria dei metalli rappresenta il settore a maggior rischio. Dati scientifico-epidemiologici disponibili indicano paucità di valutazioni di efficacia di interventi preventivi per gli IL (3). Per l'industria fusoria, una ricerca PubMed ha consentito di individuare 31 lavori (1949-2005), contenenti dati prevalentemente epidemiologico-descrittivi; solo 2 riportano valutazioni di efficacia.

In considerazione di diffusione e rilevanza del fenomeno infortunistico, della sottovalutazione professionale, etico-deontologica, tecnico-scientifica, dell'ampio spazio per prevenzione primaria, secondaria e terziaria, scopo del lavoro è descrivere il nostro intervento su prevenzione, monitoraggio e controllo degli IL in un settore chiave quale l'industria fusoria.

METODI

Intervento in due fonderie

È stato condotto presso 2 fonderie:

- una di ghisa (A), produzione manufatti per "automotive";
- una di metalli non ferrosi (B), produzione manufatti in bronzo ed ottone.

Nel 1999, un'analisi preliminare evidenziava elevati indici infortunistici, carenze gestionali.

Dal 1999-2000, è stato intrapreso un intervento multidisciplinare con alcuni principali obiettivi:

- valutazione rischio infortunistico (RI); promozione metodo di lavoro multidisciplinare per

progettazione, attuazione e valutazione di efficacia di interventi; scelta priorità interventi; riduzione del RI; sviluppo buone pratiche aziendali; formazione sulla sicurezza; migliore accesso al servizio sanitario aziendale; valutazioni costo/beneficio/efficacia.

L'intervento era così articolato:

- istituzione di un team aziendale con specifici mandati (MdL - coordinatore, Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione - RSPP, Dirigenti e Preposti, Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza - RLS), elaborazione scheda rilevazione IL per codifica standardizzata (con riferimento ESAW);

- allestimento banca dati, per elaborare dati e calcolo indici infortunistici (tasso di incidenza, indici di frequenza e gravità), analisi di variabili temporali, lavorative, individuali e caratteristiche IL;

- attività di sorveglianza sanitaria (SS) mirata per valutazione "fattore umano", effettuazione accertamenti per patologie di rilievo infortunistico, formulazione giudizi d'idoneità e verifica applicazione; reinserimento post-infortunio, riabilitazione; scelta DPI; *linkage* assenteismo/infortuni; stesura relazioni sanitarie periodiche su IL;

- informazione/formazione di lavoratori, dirigenti e preposti focalizzate su RI;

- riorganizzazione primo soccorso ed accesso alla SS.

La riduzione degli indici infortunistici è l'*outcome* primario. *Outcomes* secondari sono stati ad esempio, riduzione specifiche nature e sedi di lesione, giorni di prognosi ed IL ripetuti, miglioramento indicatori di esito sanitario, gestionale/organizzativo e culturale/formativo.

Analisi statistica

È stata effettuata un'analisi pre-post, con modelli lineari generalizzati ("*rates models*") e *link-function* di Poisson oppure binomiale-negativa, con tre predittori: anno, pre-post e fonderia. Sono "Pre" gli anni 1997-1999, "Post" quelli 2000-2007.

Secondo indicazioni EBP e Cochrane è stata effettuata anche un'analisi ITS (Interrupted Time Series), i cui dati saranno oggetto di ulteriori rapporti.

Progetto ASSOFOND

Alla luce delle prove di efficacia nelle fonderie A e B, la metodologia è stata diffusa ad un campione di 84 fonderie (46 ghisa, 13 acciaio, 25 non ferrosi; circa 7.150 addetti) associate ASSOFOND (Federazione Nazionale Fonderie), in cui è stata effettuata un'indagine preliminare per valutazione del RI (2002-2006). L'elaborazione degli indici ha documentato necessità di miglioramento a più livelli. Successivamente, è stato avviato un Progetto di prevenzione e monitoraggio IL, con i medesimi obiettivi dell'intervento effettuato nelle fonderie A e B.

Hanno finora aderito circa 50 fonderie (75% ghisa, 4% acciaio, 21% non ferrosi, circa 5.440 addetti), 27 delle quali note dall'indagine preliminare 2002-2006.

Sono in corso attività di:

- incontri plenari, consegna materiale informativo, illustrazione banca dati, discussione;
- rivalutazione IL anni precedenti (2003-2007), report specifici aziendali;
- incontri con RSPP, Medico Competente (MC), RLS, referenti del Progetto, per definizione criticità e priorità interventi;
- raccolta documentazione (procedure sicurezza, specifiche DPI, piano informazione/formazione, protocollo sanitario, relazione sanitaria annuale, etc.);
- audit per monitoraggio RI, sviluppo intervento.

Lo studio di efficacia prevede, oltre al disegno pre-post e/o ITS, un trial controllato non randomizzato; i "casi" saranno fonderie aderenti al Progetto, mentre "controlli" saranno le fonderie che hanno fornito dati preliminari ma non hanno successivamente aderito.

RISULTATI

Fonderie A e B

Nel 1997-2007 (tabella 1) IL e giorni di prognosi sono risultati pari a:

- fonderia A: 522 e 10.500 (circa 200 addetti maschi; caucasici >95%; età media 43,7; anzianità lavorativa media in azienda 12,8 anni);

- fonderia B: 90 e 2.300 (circa 70 addetti maschi; caucasici 55%; età media 41,5; anzianità lavorativa media in azienda 8,4 anni).

L'analisi pre-post (tabella 1) ha evidenziato consistente riduzione di tutti gli indici e un significativo decremento di nature e sedi di lesione quali: corpi estranei, ustioni, contusioni, lussazioni/distorsioni, lesioni da sforzo. Il numero medio annuo di giorni di prognosi si è ridotto del 55% nella fonderia A e del 34% nella B, il numero di lavoratori infortunati > 1 volta/anno ha subito un decremento del 94% nella fonderia A e risulta pari a 0 (ultimi 6 anni) nella B.

L'intervento ha consentito anche di migliorare indicatori di esito sanitario (ad es., giudizi idoneità, disabilità, riabilitazione e tempi di ritorno al lavoro, assenteismo), gestionale/organizzativo (ad es., procedure di sicurezza, buone pratiche, clima aziendale, riduzione premi INAIL/contenziosi legali) e culturale/formativo (ad es., ore dedicate alla formazione, verifica informazione/formazione).

Progetto ASSOFOND

L'indagine preliminare 2002-2006 ha consentito di codificare 6.571 IL (6 mortali) e 110.805 giorni di prognosi. Sono stati registrati i seguenti indici mediani:

- Ghisa: Tasso di Incidenza (TI) 21,2; Indice di Frequenza (IF) 13,1; Indice di Gravità (IG) 2
- Acciaio: TI 29,4; IF 13,1; IG 2,1
- Metalli non ferrosi: TI 15; IF 8,8; IG 1,5.

I dati preliminari relativi alle aziende finora aderenti al Progetto documentano (2003-2007) 3.367 IL (2 mortali), 63.330 giorni di prognosi ed i seguenti indici mediani:

Ghisa: TI 20,4; IF 12,8; IG 2,7

Metalli non ferrosi: TI 10,7; IF 5,9; IG 2,7.

È ancora presto per valutazioni quantitative post-intervento. Tuttavia, sono già stati raggiunti alcuni esiti qualitativi intermedi, quali: maggiore rappresentatività e affidabilità dati sul RI, identificazione criticità, sviluppo buone pratiche, multidisciplinarietà, soddisfazione "clienti".

È emerso che le criticità più importanti sono attinenti a procedure di sicurezza (insufficienti/non focalizzate sul RI nel 30% dei casi), formazione

Tabella 1 - Infortuni sul lavoro 1997-2007 e analisi statistica pre-post intervento, fonderie A e B
Table 1 - Occupational Injuries 1997-2007 and before-and-after statistical analysis, foundries A and B

Fonderia A	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
N. IL totali	91	103	71	45	46	46	24	31	23	20	22
Somma giorni di prognosi	1228	2425	1132	946	1189	1234	425	440	447	347	774
N. lavoratori infortunati >1 volta/anno	17	15	8	6	6	4	1	5	0	0	1
Fonderia A	variazione % pre-post						P pre-post				
Tasso di incidenza	-54%						<0.01				
Indice di frequenza	-53%						<0.01				
Indice di gravità	-41%						0.119				
Durata media	-43%						0.088				
Fonderia B	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
N. IL totali	9	12	14	7	14	8	5	6	4	7	4
Somma giorni di prognosi	127	337	367	154	479	209	138	166	117	163	38
N. lavoratori infortunati >1 volta/anno	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0
Fonderia B	variazione % pre-post						P pre-post				
Tasso di incidenza	-44%						<0.01				
Indice di frequenza	-40%						0.02				
Indice di gravità	-29%						0.306				
Durata media	-35%						0.198				

(non focalizzata in oltre il 70% dei casi), attività dei MC (qualità modesta nell'80% dei casi), DPI (uso non appropriato) e talora attrezzature e impianti.

DISCUSSIONE

Un problema quale il RI, derivante da molteplici fattori interagenti e comportante numerose conseguenze, ha anche molte soluzioni.

Per la prevenzione degli IL è necessario superare l'approccio statistico "a consuntivo" o quello tecnico-impiantistico e utilizzare modelli multidisciplinari, comprendenti valutazione del rischio, formazione, SS e giudizi d'idoneità specifici, prevenzione

terziaria, monitoraggio indicatori che includono gestione sanitaria e non del RI, coinvolgendo le professionalità che ogni giorno operano, con particolare riferimento al MdL/MC, prendendo in considerazione la specificità aziendale.

L'intervento multidisciplinare condotto nelle fonderie A e B, rappresentative del settore, ha dimostrato: efficacia nel ridurre il RI e migliorare vari indicatori quantitativi e qualitativi; centralità del ruolo del MdL che, in scienza e coscienza, opera nel rispetto di codici etici e principi EBP; spazi d'intervento ampi, nei vari campi della prevenzione degli IL.

A partire da positive esperienze specifiche è stato possibile avviare progetti articolati come quello

ASSOFOND, con elevati numeri e notevoli potenzialità.

Lo studio delle fonderie A e B presenta limiti, inerenti al disegno pre-post. Tuttavia, essi sono stati affrontati e risultati nel complesso non significativi o improbabili. Tra gli altri, il confronto con dati storici (INAIL e settore di riferimento) ha consentito di valutare i *trend* temporali e di escludere la regressione verso la media.

Lo studio presenta alcuni vantaggi: multidisciplinarietà, denominatori accurati, specificità, uso di risorse limitate e “*in house*”, multipli indicatori (quantitativi e qualitativi, primari e secondari), follow-up di 10 anni.

La valutazione di efficacia degli interventi preventivi nel campo degli IL è sfida d'alto rilievo etico, sanitario, scientifico, socio-economico. Essa può essere condotta con approccio pragmatico, su base tecnico-scientifica. Spesso non è possibile impostare un disegno sperimentale del tipo RCT negli ambienti di lavoro, per ragioni etiche, principio di precauzione, esigenze logistiche e cogenza delle normative; ed allora, per valutare efficacia e funzionamento sul campo (*effectiveness*) di un certo intervento *per se* ed evitare paralisi operative e limitazioni nella generalizzabilità dei risultati, si può ricorrere a studi - comunque di valore tecnico-scientifico ed utilità pratica - quali quelli quasi-sperimenta-

li (ITS e trial controllati non randomizzati) e disegni pre-post con molteplici indicatori, avendo cura di affrontare le loro inerenti limitazioni (2).

La cultura del pragmatismo e del verificare i risultati attraverso ciò che può essere identificato come buona pratica su base tecnico-scientifica consente di raggiungere rilevanti benefici per lavoratori, impresa e società e di accrescere la professionalità di coloro che operano per la salute e sicurezza dei lavoratori, con particolare riferimento al MdL (1).

NO POTENTIAL CONFLICT OF INTEREST RELEVANT TO THIS ARTICLE WAS REPORTED

BIBLIOGRAFIA

1. PORRU S, PLACIDI D, CARTA A, ALESSIO L: Prevention of injuries at work: the role of the occupational physician. *Int Arch Occup Environ Health* 2006; 79: 177-192
2. ROBSON LS, SHANNON HS, GOLDENHAR LM, HALE AR: *Guide to Evaluating the Effectiveness of Strategies for Preventing Work Injuries: How to Show Whether a Safety Intervention Really Works*. NIOSH-DHHS Publication n. 119-2001
3. VAN DER MOLEN H, LEHTOLA MM, LAPPALAINEN J, et al: Interventions for preventing injuries in the construction industry. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007; *Issue 4*. Art. NO.:CD006251

RINGRAZIAMENTI: *Si ringrazia ASSOFOND per l'impegno e la collaborazione al Progetto sulle industrie fusorie*