

# PROPOSTA DI UNA METODOLOGIA DI ANALISI DEGLI INFORTUNI DA AGENTI CHIMICI E PRIME APPLICAZIONI IN EMILIA ROMAGNA\*

LAURA ARGENTI\*\*

## Premessa

L'INAIL Emilia Romagna già in alcune occasioni ha presentato alcuni lavori, rivolti ad ambiti specifici, sugli infortuni causati da agenti chimici [1,2] nella provincia di Bologna. In questa pubblicazione la metodologia seguita verrà estesa per analizzare gli infortuni sul lavoro causati da agenti chimici ed avvenuti in tutta la regione Emilia Romagna.

Preliminarmente, occorre fare alcune premesse di carattere generale, per una migliore comprensione dei termini utilizzati.

Si intende per infortunio sul lavoro un evento dannoso sul lavoratore causato da un fattore esterno, improvviso e impreveduto, che in modo rapido e intenso provoca un effetto lesivo [3]. Ogni «aggressione» che dall'esterno danneggia l'integrità psico-fisica del lavoratore può essere ritenuta causa violenta dell'infortunio assicurato. Nel caso di infortuni causati da agenti chimici, per esempio, un infortunio potrebbe derivare dall'inalazione di un agente chimico tossico (e allora parliamo di intossicazione), oppure la lesione causata dal contatto cutaneo con un agente chimico corrosivo.

Secondo il D.Lgs. 81/2008, sono agenti chimici [4] gli elementi o i composti chimici, da soli o in miscela, naturali o artificiali, utilizzati o smaltiti mediante qualsiasi attività produttiva; inoltre sono considerati agenti chimici pericolosi quelli classificati o classificabili (come sostanze pericolose o preparati pericolosi) ai sensi del D.Lgs. 52/1997 o 65/2003, e inoltre quelli che comunque possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori (per le loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche, per il modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale).

\* Lavoro presentato al convegno *RisCh 2010, Le sostanze pericolose nei luoghi di lavoro: individuazione del pericolo, Regolamenti REACH, CLP e Scheda Dati di Sicurezza, Valutazione del rischio da agenti chimici pericolosi, cancerogeni e mutageni*, Modena, 7 ottobre 2010.

\*\* INAIL, Direzione Regionale Emilia Romagna, Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione.

Dal 2002 la codifica e la registrazione adottate dall'INAIL per la descrizione delle modalità di accadimento degli eventi infortunistici sono basate sul sistema europeo ESAW/3 (European Statistics on Accidents at Work), che si inserisce nel quadro del sistema europeo di normalizzazione delle statistiche infortunistiche [5]. Esso è fondato su un complesso di otto variabili principali, che analizzano il singolo infortunio nei suoi singoli elementi [6,7,8]. Tra di esse, le variabili ritenute maggiormente significative per l'analisi qui presentata sono le seguenti coppie:

- l'*attività fisica specifica*, insieme al suo *agente materiale*, che esprime il gesto, l'azione esercitati dalla vittima immediatamente prima dell'infortunio;
- la *deviazione*, insieme al suo *agente materiale*, che esprime l'evento, deviante rispetto alla norma, che ha portato all'infortunio, la deviazione dalla normalità, ciò che non ha funzionato come avrebbe dovuto. Rappresenta la variabile più importante, soprattutto per individuare le possibili aree di intervento ai fini preventivi.
- il *contatto*, insieme al suo *agente materiale*, che esprime il contatto lesivo con la vittima di un infortunio.

Ad esempio, se diciamo: "*mentre il sig. Rossi controllava il macchinario, la tubazione è scoppiata, facendo fuoriuscire ammoniaca, che ha raggiunto il sig. Rossi in viso, procurandogli una lesione*", l'attività fisica specifica è rappresentata dal controllo, ed il suo agente materiale è il macchinario. Lo scoppio rappresenta la deviazione, e la tubazione è l'agente materiale ad essa correlato; infine, il contatto è rappresentato dal contatto cutaneo, mentre l'agente materiale è l'ammoniaca.

## Metodologia

Per la presente analisi, sono stati considerati gli infortuni denunciati all'INAIL e definiti (qualunque sia la definizione) avvenuti negli anni 2003-2007 nelle varie province dell'Emilia Romagna, derivanti dai Dati dei Nuovi Flussi Informativi INAIL-ISPEL-Regioni [9].

In particolare, tra tutti gli infortuni definiti, sono stati selezionati quegli infortuni in cui era presente un *agente chimico* come agente materiale associato alle seguenti variabili: *attività fisica specifica*, *deviazione* e/o *contatto*. Giova qui ricordare che, al fine di analizzare gli infortuni da agenti chimici, le variabili più importanti sono quelle della deviazione e del contatto, e che l'attività fisica specifica è stata considerata, ma solo per quei casi in cui l'infortunio seguente sia stato causato direttamente o indirettamente dall'agente chimico ad essa associato: un esempio potrebbe essere un'ustione (contatto) causato dall'incendio (deviazione) di sostanze infiammabili manipolate (attività specifica) dalla vittima.

Tra le codifiche degli agenti chimici a disposizione con il sistema ESAW/3, sono stati selezionati i seguenti *agenti materiali*:

- sostanze chimiche in genere (la cui natura non è stata specificata);
- sostanze chimiche “*pericolose*” (nocive, tossiche, infiammabili, corrosive, esplosive, ecc.);
- le seguenti sostanze per l’agricoltura: concimi, fertilizzanti, prodotti di trattamento (pesticidi);
- rifiuti di sostanze chimiche.

Inoltre, a seconda della dinamica dell’infortunio, sono stati indagati anche i seguenti agenti materiali:

- *particelle, polveri*: in questo gruppo sono comprese sia le polveri (a granulometria fine), potenzialmente inalabili, sia particelle più grossolane, che invece possono essere proiettate, urtate, ecc. piuttosto che inalate. Pertanto, questo tipo di agenti materiali sono stati inclusi nell’analisi solo nei casi in cui, dall’analisi della dinamica dell’infortunio e del tipo di conseguenze, vi fosse l’evidenza di un infortunio causato dall’inalazione di una “*polvere*”, mentre sono stati esclusi nei casi in cui gli infortuni erano di tipo “*meccanico*” (es. causato da un oggetto proiettato);
- *sostanze senza pericolo specifico* (acqua, sostanze inerti ...). L’analisi degli infortuni che coinvolgono questa tipologia di agenti materiali ha portato a ritenere che la massima parte di questi sono stati causati da acqua a pressione o temperatura elevata. In questa sede è stata effettuata la scelta di escludere gli infortuni che coinvolgono l’acqua, e di considerare solo quelli in cui vi è un’evidenza di un infortunio causato da un pericolo di tipo “chimico”;
- *gas, vapori senza effetti specifici* - biologicamente inerti, asfissianti. Anche in questo caso la massima parte di questi infortuni sono risultati causati dal vapore acqueo ad alta pressione o temperatura. Valgono le stesse considerazioni fatte nel paragrafo precedente.

Il campione di infortuni risultante è stato di 4443 infortuni, mentre il numero dei casi scartati è stato di 4889 casi. La maggior parte dei dati scartati sono relativi a casi in cui nell’attività fisica era stato rilevato un agente chimico, ma poi l’infortunio stesso non è risultato causato dall’agente chimico stesso, come già detto.

## Discussione dei dati

Nella Figura 1 il campione di infortuni selezionato è stato suddiviso per anni (2003-2007) e per province dell’Emilia Romagna. A parte il dato molto basso del

2003 (presumibilmente incompleto a causa della novità della codifica), il numero annuale degli infortuni considerati oscilla tra 773 e 1307, con una diversa distribuzione nelle varie province: mentre nei primi tre anni (2003-2005) il maggior numero è stato registrato nella provincia di Bologna, nel 2006 e 2007 è stata Modena a registrare il numero più elevato.

Ad una prima analisi, questi numeri, se confrontati con il totale degli infortuni totali denunciati e definiti in Emilia Romagna negli stessi anni [8,9], sembrano piuttosto piccoli; tuttavia, un migliaio di infortuni all'anno in Emilia Romagna non sono poi così pochi, e sono paragonabili ad esempio al totale di quelli riscontrati annualmente nella regione nell'industria del legno, o nell'industria della gomma e della plastica.

Valutiamo ora la gravità di questi infortuni: le percentuali di danno derivanti dai postumi permanenti avevano nel campione di infortuni selezionati la distribuzione della Tabella 1.

Tabella 1

*Gravità degli infortuni sul lavoro da agenti chimici in Regione Emilia-Romagna.*

| n° infortuni | % di gradi di postumi permanenti | % infortuni |
|--------------|----------------------------------|-------------|
| 4238         | 0                                | 95,39       |
| 116          | 1-5                              | 2,61        |
| 59           | 6-15                             | 1,33        |
| 23           | 16-32                            | 0,52        |
| 2            | 33-45                            | 0,05        |
| 3            | 46-66                            | 0,07        |
| 2            | > 66                             | 0,05        |

Quindi, la massima parte degli infortuni selezionati non ha dato origine a postumi permanenti. Tuttavia, nel campione considerato vi erano sette infortuni mortali, uno per ogni provincia di Ravenna, Ferrara, Reggio Emilia, Bologna e Forlì e due nella provincia di Parma.

Nella Figura 2 sono riportati gli infortuni selezionati in relazione alle macroattività economiche: l'industria è al primo posto, con il 47 % dei casi (intendendo le attività produttive comprese quelle artigianali), seguita dai servizi con il 22 % dei casi, poi dall'agricoltura ed allevamento e dal commercio; purtroppo i casi il cui comparto non è risultato determinabile sono una percentuale non trascurabile (19 % dei casi), suggerendo la necessità di migliorare la codifica relativamente a questo dato. Nella Figura 3 viene evidenziata, per il campione degli infortuni dell'industria, la distribuzione nei vari settori industriali suddivisi per provincia. Come si può vedere, ai primi posti vi sono: l'edilizia (21 % dei casi), l'industria dei metalli

(18 %), la meccanica (11 %). Per quanto riguarda la distribuzione dei sette infortuni mortali, uno è stato registrato nell'agricoltura, mentre gli altri sei sono nell'industria, ed in particolare: due nell'industria dei metalli, uno ciascuno nell'industria alimentare, costruzioni, legno, ed uno nei trasporti (infortunio stradale).

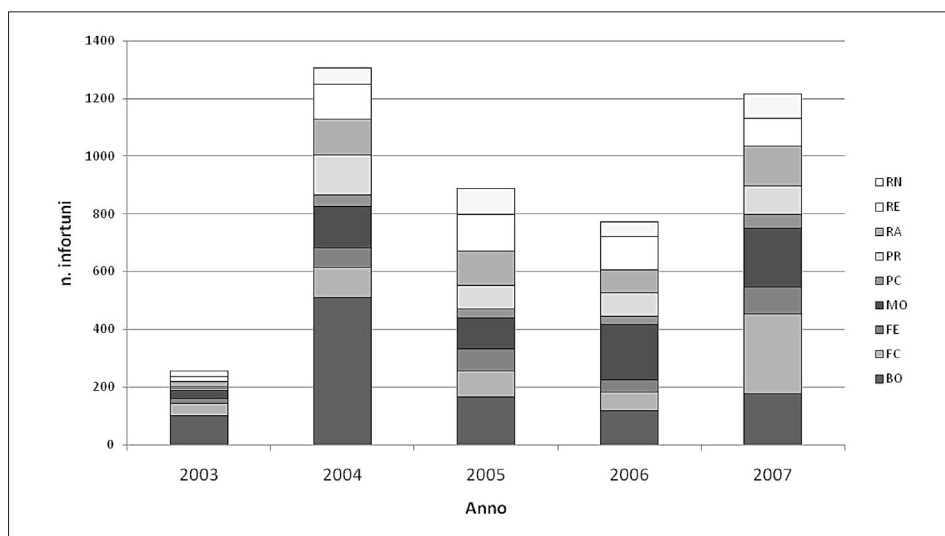


Fig. 1: Infortuni da agenti chimici per provincia e per anno.

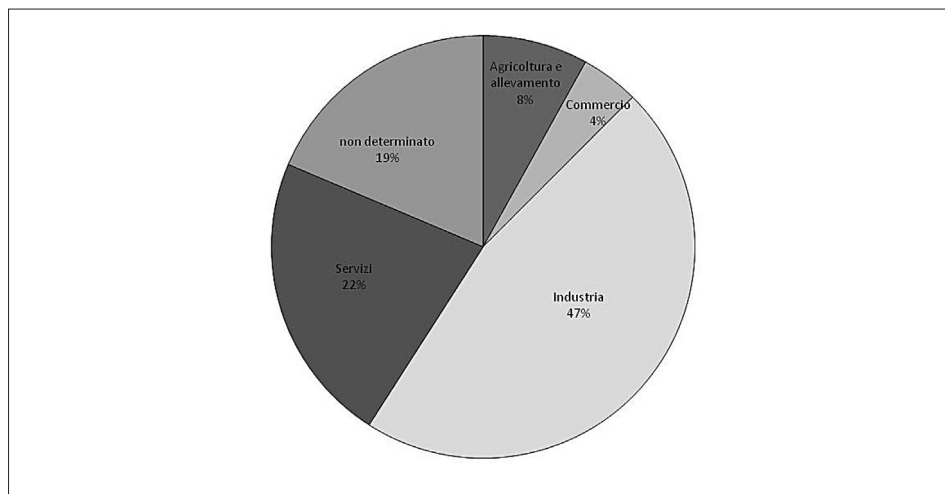


Fig. 2: Infortuni da agenti chimici per macroattività economiche.

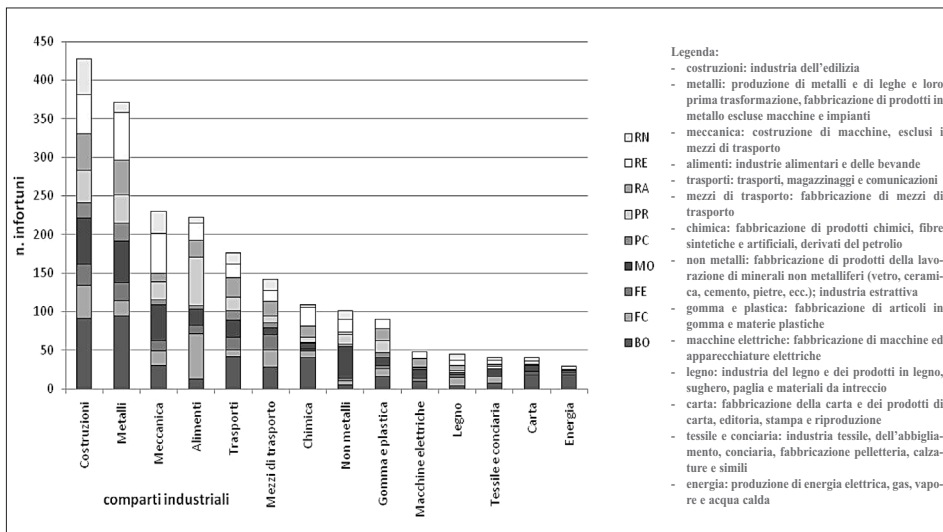


Fig. 3: Infortuni da agenti chimici nell'industria

Nella Figura 4 è mostrata la distribuzione degli infortuni nei vari settori dei servizi: come si vede, la maggior parte degli infortuni riscontrati si sono verificati nelle pulizie (26 %), seguiti da alberghi e ristoranti (24 %), amministrazione pubblica (17 %), sanità e assistenza (14 %).

Nella Figura 5 sono mostrate le 21 attività lavorative più colpite dagli infortuni nel campione considerato (rappresentative di 2338 casi sul totale di 4443). Le prime risultano quelle di:

- operatore non specificato (16 % del totale)
- pulitore (6 % del totale)
- muratore (5 % del totale)
- meccanico (4 % del totale)

Invece, le qualifiche delle vittime degli infortuni mortali del campione sono:

- 2 aggiustatori
- un falegname
- un lavoratore avventizio
- un impiegato laboratorio / tecnico/ poste/ telegrafi
- un armatore ferroviario
- un autista (incidente stradale).

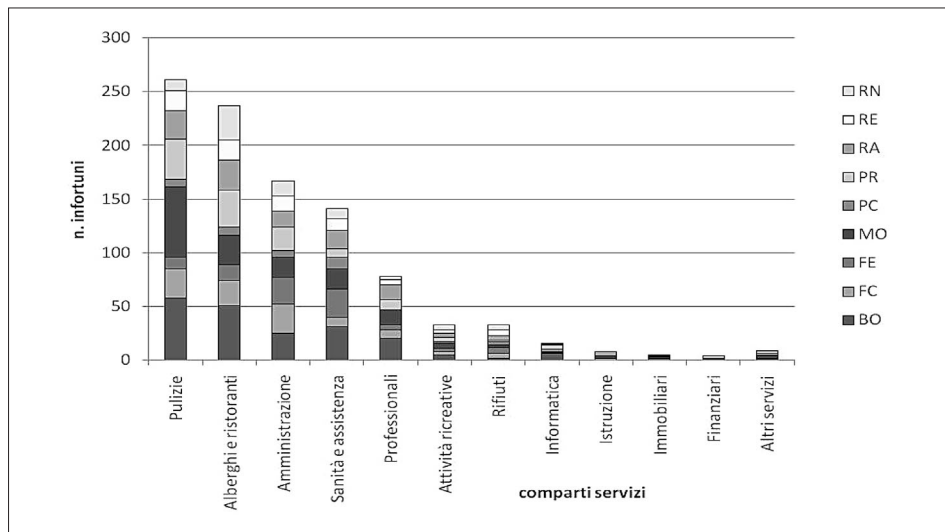


Fig. 4: Infortuni da agenti chimici nei servizi.

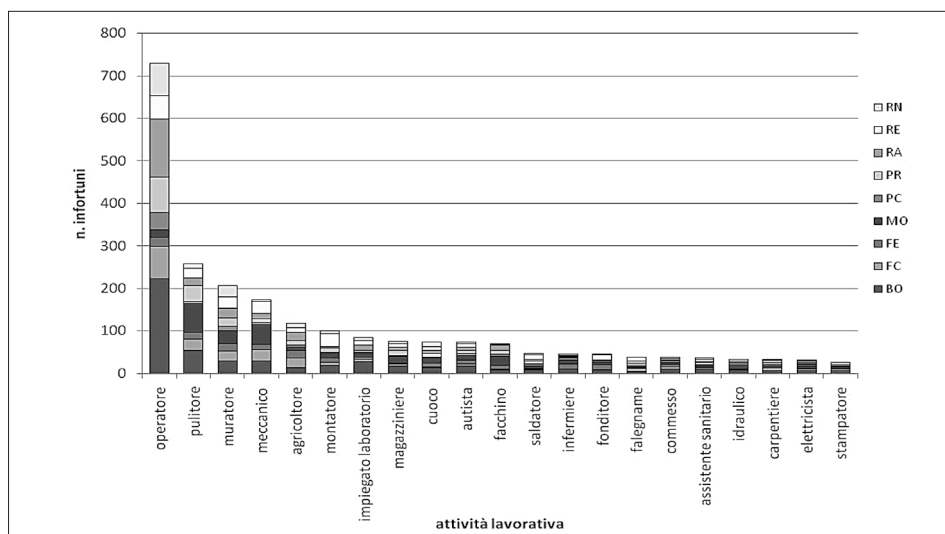


Fig. 5: Infortuni da agenti chimici nei servizi.

L'analisi delle figure 3-5 mostra che, come numeri assoluti, i comparti (es. industria chimica e della gomma) che vengono considerati tradizionalmente più vicini alla chimica vengono colpiti da questa tipologia di infortuni in misura inferiore rispetto ad altri comparti ed attività, sia industriali che dei servizi, che sono invece maggiormente colpiti. Per questi settori (es. costruzioni, pulizie, ecc.) vi è presumibilmente una maggiore necessità di formazione, informazione, e procedure organizzative per la prevenzione degli infortuni causati da agenti chimici. Nella Figura 6 sono mostrate le parti del corpo maggiormente interessate dagli infortuni chimici: come si vede, le sedi più colpite sono gli occhi, seguite dalle mani, dalla testa, dalle braccia e dai piedi. Invece, le parti del corpo lesionate negli infortuni mortali sono: in quattro casi le pareti toraciche, per gli altri casi l'addome, il cingolo pelvico, il viso. Quindi, viste le sedi delle lesioni, è presumibile che la maggior parte di questi infortuni sia prevenibile con l'uso di adeguati DPI soprattutto per gli occhi (parte del corpo più interessata), la testa e le mani.

Nella Figura 7 sono mostrate le deviazioni che hanno causato gli infortuni. L'analisi di questa variabile evidenzia due tipologie di situazioni:

- la maggior parte delle deviazioni riscontrate sono dovute ad una causa oggettiva, al materiale, alla macchina, alla sostanza chimica, ecc., ed in particolare:
  - fuoriuscita (69 % del totale)
    - di liquido
    - vapore
    - solido, polverosità
    - non specificata
  - rottura, esplosione, incendio, elettricità (8 % del totale)
- un numero significativo di infortuni è stata causata da fattori soggettivi (21 % del totale), ed in particolare da:
  - perdita di controllo
  - movimenti scoordinati
  - movimenti con sforzo
  - inciampamento
  - minaccia, sorpresa, violenza.

Questa analisi evidenzia, oltre alla necessità di migliorare e di mantenere le attrezzature, i materiali, le sostanze utilizzate, anche quella di intervenire sul fattore umano, responsabile, come si è visto, di una non trascurabile parte degli infortuni.



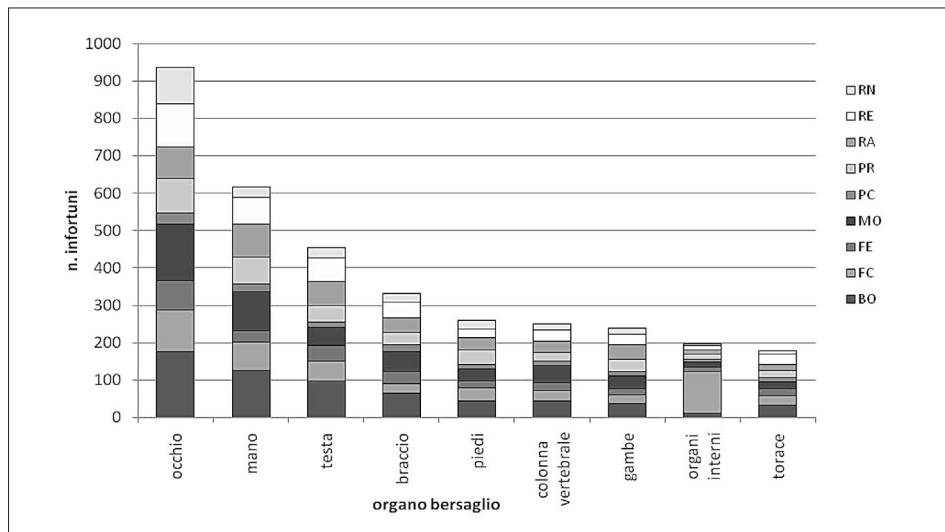


Fig. 6: Infortuni da agenti chimici ed organi bersaglio.

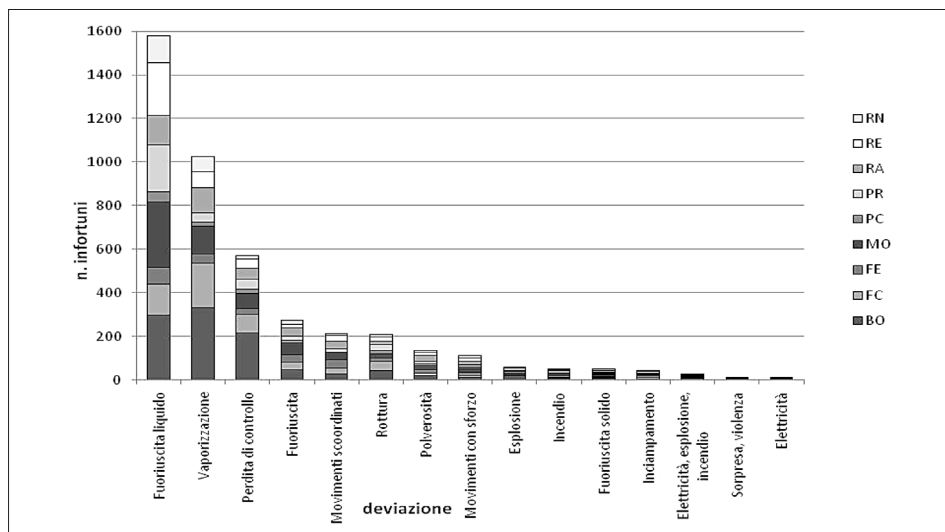


Fig. 7: Deviazione che ha determinato l'infortunio.

Nella Figura 8 sono mostrate le tipologie di contatto che hanno causato le lesioni infortunistiche, che possono essere raggruppate come segue:

90 % degli infortuni:

- Contatto cutaneo o oculare, inalazione, ingestione
- Immersione, annegamento, seppellimento
- Temperature: ustioni da caldo o da freddo
- Elettricità

7 %: Contatto di tipo meccanico: urto, oggetto tagliente, duro, schiacciamento

2 %: Soggettivo: sforzo

1 %: Altro contatto

Significativo è che 27 infortuni, per quanto pochi, siano stati causati dall'ingestione, modalità di contatto che dovrebbe essere assolutamente evitata.

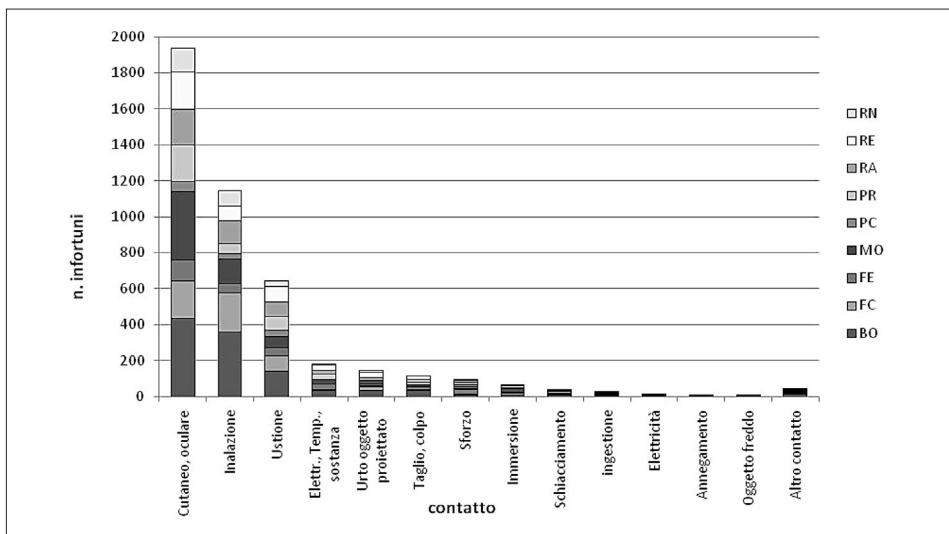


Fig. 8: Contatto che ha causato l'infortunio.

## Conclusioni

L'analisi condotta ha permesso di mettere in evidenza alcune situazioni degne di approfondimento: il numero di infortuni causati da agenti chimici nella regione Emilia Romagna, sebbene in assoluto non sia tra i più elevati, è paragonabile a quello riscontrati in settori comunque oggetto di attenzione, quali ad es. quello del legno. Fortunatamente, la maggior parte di questi infortuni non erano gravi: ciononostante, non bisogna trascurare che nel campione vi erano anche alcuni infortuni mortali. Sorprendentemente, i comparti che vengono considerati tradizionalmente più vicini alla chimica (industria chimica, gomma, ecc.) hanno evidenziato un numero di infortuni da agenti chimici inferiore ad altri comparti sia industriali (es. costruzioni, meccanica, metalli), che dei servizi (es. pulizie), il che fa ritenere che per questi settori vi sia presumibilmente una maggiore necessità di formazione e informazione sul rischio chimico; inoltre è presumibile che la maggior parte di questi infortuni sia efficacemente prevenibile con l'uso di adeguati DPI, soprattutto per gli occhi (parte del corpo più interessata).

Concludendo, l'analisi infortunistica tramite la codifica ESAW/3 è potenzialmente uno strumento molto potente, i cui punti di forza sono:

- la possibilità di identificazione di lavoratori, lavorazioni, comparti maggiormente a rischio;
- la possibilità di identificare le tipologie di infortuni prevalenti trasversalmente per "agente di rischio", il che può permettere, selezionando opportunamente le variabili di partenza, di estendere l'analisi ad altre tipologie di fattori di rischio;
- dall'analisi degli infortuni e delle modalità di accadimento, è possibile individuare modalità o fattori critici degli stessi, il che può indirizzare più efficacemente l'attività di prevenzione.

Tuttavia, non bisogna nascondere alcune possibili criticità, riguardanti soprattutto la necessità di migliorare gli strumenti per l'estrazione dei dati, la registrazione dei dati inerenti l'infortunio in modo sempre più rigoroso, e la necessità in fase di raccolta dei dati sugli infortuni di segnalare la presenza di sostanze pericolose in modo più completo.

### *Ringraziamenti*

Si ringrazia l'ing. Marcello Crovara, della Direzione Regionale Emilia Romagna, per aver estratto i dati che sono stati utilizzati per il presente lavoro.

## RIASSUNTO

Nel presente lavoro viene proposta una metodologia per effettuare l'analisi degli infortuni denunciati all'INAIL causati da agenti chimici negli anni 2003-2007, ed avvenuti nella regione Emilia Romagna. Tale analisi è stata condotta selezionando alcune variabili della codifica degli infortuni secondo il sistema europeo ESAW/3 per la classificazione degli infortuni sul lavoro. Il metodo descritto ha validità generale, e potrebbe essere utilizzato per un'analisi complessiva del fenomeno anche a livello nazionale.

## SUMMARY

The accidents at work, caused by chemicals and occurred in Emilia Romagna during the period 2003-2007, had been analyzed on the basis of a new methodology. This analysis has been carried on choosing some indicators of the accidents at work coding according the European system ESAW/3. This method has a general validity, and could be used to analyze this phenomenon to a national level too.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] ARGENTI L.: *Infortuni e malattie professionali da agenti chimici in provincia di Bologna*, Unindustria, 25 febbraio 2009.
- [2] --: *Analisi degli infortuni e delle malattie professionali legati ad agenti chimici*, nell'ambito del 3° seminario dell'Alta Valle del Reno, "Il rischio chimico negli ambienti di lavoro", Porretta Terme (BO), 26 maggio 2010.
- [3] DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 GIUGNO 1965, N.1124: *Testo Unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali*, G.U.R.I. S.O. n. 257 del 13 ottobre 1965.
- [4] DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008, N. 81: *Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*, (art. 222), G.U.R.I. S.O. n.101 del 30 aprile 2008.
- [5] STATISTICHE EUROPEE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO (ESAW): *Metodologia*, Commissione Europea, Edizione 2001.

[6] IOTTI A. ORTOLANI G.: *Gli infortuni sul lavoro in Italia: analisi secondo il nuovo sistema ESAW/3*, Assisi, 22-24 novembre 2005, Atti del 4° seminario di aggiornamento dei professionisti CONTARP, *Il sostegno dell'INAIL alle aziende: Dall'assicurazione alla prevenzione. Il ruolo della CONTARP*, <http://www.inail.it/cms/pubblicazionieriviste/tuttititoli/rischio/Assisi2005/Capitolo51.pdf>.

[7] CONSULENZA STATISTICO-ATTUARIALE: *Statistiche per la prevenzione, Danni da lavoro nell'agricoltura nell'industria e nell'artigianato*, suppl. al Notiziario Statistico n. 1-2/2008, quaderni del Notiziario Statistico dell'INAIL, sito Internet:  
<http://www.inail.it/repository/ContentManagement/information/P2032362084/StatPrevenzione.pdf>.

[8] MALAGUTI ALIBERTI L., DE CICCO A., DI PROSPERO FANGHELLA P., MOCHI S., ORTOLANI G.: *Infortuni correlati all'uso di sostanze chimiche sui luoghi di lavoro: analisi retrospettiva*, *Rivista degli infortuni e delle malattie professionali*, 2005, fascicolo 2, p.243.

[9] INAIL, CONFERENZA DEI PRESIDENTI DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME, ISPESL: *Nuovi flussi informativi per la prevenzione nei luoghi di lavoro, infortuni definiti e denunciati, anagrafe imprese INAIL-ISPESL, malattie professionali definite, malattie professionali manifestatasi, chiavi interpretative*, Epiwork.

[10] La Banca dati statistica INAIL è disponibile nel sito internet: [www.inail.it](http://www.inail.it) → statistiche → banca dati statistica. I Rapporti regionali dell'Emilia Romagna sono disponibili nel sito internet: [www.inail.it](http://www.inail.it) → pubblicazioni e riviste → tutti i titoli → rapporti → rapporti annuali regionali INAIL.